This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Tiezerkʻ ew ir kazmutʻiwně

Kʻerovbē
Ōtapashean

Tiezerk‘ ew ir kazmut‘iwnĕ

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

ՏԻԵԶԵՐՔ
ԵՒ
ԻՐ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆԸ

ԳՐԻԳՈՐ ԱՐԱԾԵԱՆԻ
Կարգաթիւ 907

ԳՐԻԳՈՐ ԱՐԱԾԵԱՆԻ
Կարգաթիւ 907

Taghawarean, Nazaret, 1862-19..

Tiezerk ew ir kazmutiwne

ՏԻԵԶԵՐՔ

ԵՒ

ԻՐ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆԸ

ԳՐԵՑ

ՏՕՔԹ. Ն. ՏԱՂԱՒԱՐԵԱՆ

Վկայեալ Փարիզու Բժշկական Համալսարանէն
Ճարտարագէտ Երկրագործ
Ազատ ի Բնական Գիտութիւնս

ԹԱՐԳՄԱՆԵՑ

ՔԵՐՈՎԲԷ ՍԱՐԿԱՒԱԳ ՕՏԱՄԱՃԵԱՆ

Գրադարան
ԳՐԻԳՈՐ ԱՐԾՐՈՒՆԻ
կարգաթիւ 807

Կ. ՊՈԼԻՍ
ՏՊԱԳՐ. ՆՇԱՆ Կ. ՊԷՐՊԷՐԵԱՆ
1902

ՀԱՅԱԶԳԻ ԱՆԽՈՆՋ ՄԱՏԵՆԱԳՐԻՆ

ԱԶՆՈՒԱԾՈՒՔ

ՏՕՔԹ. ՆԱԶԱՐԷԹ ԷՖ. ՏԱՂԱՒԱՐԵԱՆԻ

ԻՐ ԱՄՈՒՍՆՈՒԹԵԱՆ ԱՌԹԻՒ

Համակրանքով կը նուիրէ

ԹԱՐԳՄԱՆԻՉԸ

ի Կ. Պոլիս 20 Փետր. 1901

Շնորհունակ

Քերովբէ Սարկաւագ Օսպապաշեան

ի Դպրեվանս Արմաշու

՚յԱրմաշ

Ազնիւ Հայրենակիցս ·

Ստացայ Ձեր Փետրուար 15ի գիրն եւ « L'Univers et sa formation » գործիս ի հայ թարգմանութիւնն, զոր իբր հարսանեկան նուէր հաճած էիք յղել ինձ ։

Կինս եւ ես շատ զգածուեցանք Ձեր այս նուէրէն՝ զոր այս առթիւ մեր ընդունածներուն ամենէ թանկագինն կը նկատեմք, զի նովաւ ոչ միայն ծայրագոյն պատիւ մը կ'ընէք մեզ՝ այլ եւ իմ մէկ պակասն լեցնելով՝ Հայ հասարակութեան կը ծանօթացնէք երկս, եւ անոր գիտասիրաց խումբին անկէ օգտուելուն կը նպաստէք ։

Կամելով Ձեր այս նուէրէն բաժին հանել եւ մեր ծննդավայրին՝ ի մօտոյ պիտի յանձնեմ զայն ի տպագրութիւն, բովանդակ արդիւնքն յատկացնելով մեր բնագաւառին՝ Սեբաստիոյ Ազգ. որբանոցին ։

Հաճեցարուք խնդրեմ, շնորհունակ եղբայր, ընդունիլ իմ եւ կնոջս ջերմագին շնորհակալիքն եւ յարգանքներն ։

ՏՕՔԹ. Ն. ՏԱՂԱՒԱՐԵԱՆ

ՆԱԽԱԲԱՆ

Տիեզերքի կազմութիւնը մին է ա՛յն մասնաւոր հարցերէն որ ոչ միայն փիլիսոփաներն ու գիտուններն՝ այլ ռամիկն ու տգէտն իսկ կը շահագրգռեն : Տիեզերքի եւ իր կազմութեան ուսումնասիրութիւնը կնճռոտ խնդիր մ՚է , զոր թափանցելու համար հարկ է աստեղագիտական, տիեզերագիտական , աշխարհածնական , քարակազմական եւ այլ գիտութեանց օժանդակութեան դիմել : Կան այս գիտութիւններու վրայ առանձինն ճառող գործեր՝ կարող հեղինակներու կողմանէ գրուած , սակայն ծանօթ չէ մեզ գործ մը՝ որ սեղմ ու ամփոփ կերպով ներկայացնէ այդ հարցը : Եւ արդէն ա՛յդ պատճառով՝ սոյն ուսումը շատերու անծանօթ մնացած է , վասն զի քիչեր այդ մասնագիտական բազմաթիւ հատորները կարդալու ժամանակ ունին ։ Ահա այս թերին կ՚ուզեմ լրացնել՝ հատորիկիս մէջ ամփոփելով երեք բանախօսութիւններ՝ զորս 1892ին Փարիզի մէջ՝ գիտական ակումբի մը առջեւ արտասանելու պատիւն ունեցած եմ : Փորձեցի համառօտ ձեւի մը տակ այս հարցն իր ամբողջութեամբ ներկայացընել ընթերցողին , առանց թարթափեցնելու զայն վերանցական (transcendante) վարդապետութեանց մէջ , կամ յոգնեցնելու անոր միտքը բարձրագոյն ուսողութեան դժուարամարս հաշիւներով : Վերջապէս ջանադիր եղայ դիւրըմբռնելի ընծայել անոր՝ իրողութեանց իսկութիւնը :

Առաջին գլխով՝ աստեղագիտութեան համառօտ պատմութիւնն ու անոր զարգացման այլ եւ այլ դիմայեղումներու (phase) վրայ ճառեցի , որպէս զի ընթերցողին ծանօթացնեմ մարդկային ուղեղին ընթացած հանգրուանները՝ գիտութեան ներկայ վիճակը ստանալէ առաջ. յաջորդ երկու գլուխները՝ Արեգակնային դրութեան եւ Երկինքի ուսումնասիրութեան նուիրեցի: Այսպէս տիեզերքին ծանօթանալէ ետք՝ չորրորդ գլուխով քննած եմ երկնային մարմնոց ջերմութեան ու լուսոյ ծագումը. ապա լուսապատկերագիտութեան (spéctroscopie) միջոցաւ անոնց քիմիական կազմութիւնը ցոյց տուի: Այս ամէն տեղեկութիւններով օժտուած՝ ձեռնարկեցի ընդհանուր տիեզերածնութեան կարեւոր հարցին ուսումնասիրութեան: Հուսկ յետոյ՝ մեր ունեցած ծանօթութիւնները հողագնտիս կազմութեան կիրարկման յատկացուցի վերջին գլուխով, ուր խօսուած է Երկրիս կազմակերպութեան վրայ. ներկայացուած է անոր զանազան դիմայեղումները՝ որոնցմէ անցնելով արդի վիճակին հասած է, եւ վերջապէս ցոյց տրուած է թէ ի՛նչ պիտի ըլլայ նա ապագային:

Կ. Պոլիս Ն. Տ.

Հոկտեմբեր 1897

ՏԻԵԶԵՐՔ ԵՒ ԻՐ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆԸ

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ

ՊԱՏՄՈՒԹԻՒՆ ԱՍՏԵՂԱԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ

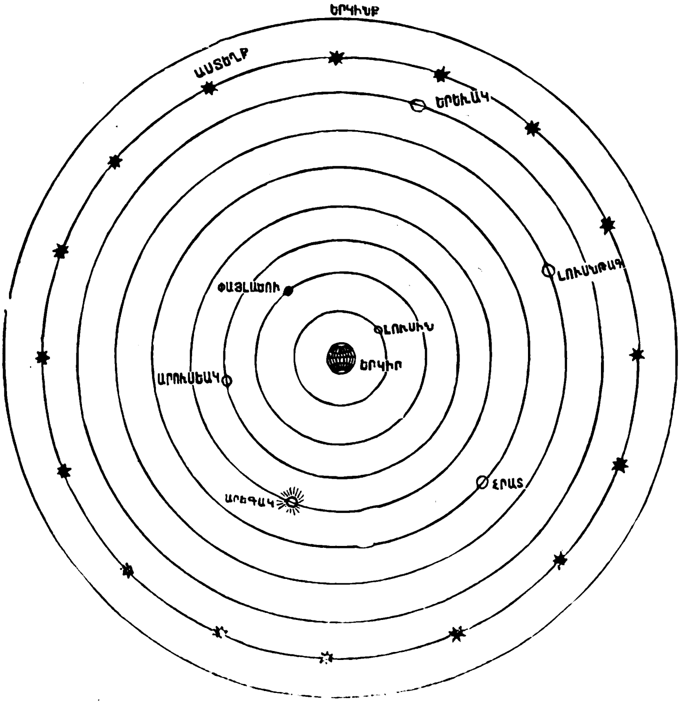
ԱՍՏԵՂԱԳԻՏԱԿԱՆ ՀՆԱԳՈՅՆ ԾԱՆՕԹՈՒԹԻՒՆՆԵՐ՝ ՊՂԱՏՈՆԷ ԱՌԱՋ. — *Աստեղագիտական նախնական ծանօթութեանց ծագման վերանալ և անոնց խանձարուրը որոնելն անօգուտ աշխատութիւն մ՚է։ Չինացիք այս՝ ինչպէս ուրիշ շատ մը խնդիրներու ուսումնասիրութեան մէջ առաջին եղած են։ Բաւական է յիշատակել թէ* 2159 *թուականին (Ն. Ք.)* Հի *և* Հօ *անուն երկու Չինացի աստեղագէտներ՝ արեգական խաւարում մը գուշակել չկարենալնուն՝ մահուան դատապարտուեցան։ Յայտնի է թէ Արեւի խաւարում մը գուշակելու համար, հարկ է շատ հասուն ծանօթութիւն ունենալ արեգակնային դրութեան վրայ։ Սեմական ժողովուրդներէն Քաղդէացիք հնութեան մէջ Աստեղագիտութիւնը մշակող անուանի ազգ մ՚եղած են։ Ասոնց բեւեռագիր արձանագրութիւնները ցոյց կուտան թէ՝ Քրիստոսէ* 8 *դար առաջ կարող էին Արեւի խաւարումները գուշակել։*

Եգիպտացիներն ալ նուազ յառաջդիմած չէին եւ հաւանականաբար Պիւթագոր և Պտղոմէոս իրենց դըրութիւններու սկզբունքներն անոնց կը պարտին։

Աստեղագիտական ծանօթութիւններ՝ ինչպէս նաեւ քաղաքակրթութիւն՝ աստիճանաբար ընթացած են Արևելքէն դէպի Արևմուտք, ուր Յունաստան իրենց առաջին և բնական հանգրուանը եղած է։ Դիտելի է որ՝ մինչ ասիական ժողովուրդներ բաւական ճիշդ ծանօթութիւններ ունէին, Յունաստան՝ եւրոպական քաղաքակրթութեան այդ որրանը՝ շատ տարտամ գաղափարներ միայն կազմած էր աստղերու վրայ։

Հոմերոս (900 Ն. Ք.) իր քերթուածներուն մէջ երեւան կը բերէ իր ժամանակի յոյներուն աստեղագիտական հմտութիւնը։ Երկիրը՝ ափսէի մը պէս հարթ և շըրջապատուած Ովկէան մեծ գետով՝ իր վրայ կը կրէր Երկինքը կապտագոյն գմբէթի ձեւով, որուն վրայ կը բնակէին աստուածներն ու աստղերը. Արեւն այս գմբէթին վրայ կը կատարէր իր շրջանը արեւելքէն արեւմուտք, ուր հասնելուն՝ Ովկէան գետին մէջ կը մխուէր ու հոն կը զովացնէր իր ջերմութիւնը. յաջորդ առաւօտուն նորէն կ'ելնէր արեւելքէն իր միեւնոյն ընթացքը շարունակելու համար։ Յետոյ ճամբորդութիւններով և դիտողութիւններով հասկցուեցաւ թէ Երկիրը գնտաձեւ էր և ամբողջապէս շրջապատուած Երկինքէն՝ ուր լուսաւորներն ու Արեւը Երկրին բոլորտիքը շրջան կ'առնէին։ Բայց կատարեալ դրութեան մը հետքերը գտնելու համար հարկ է հասնիլ մինչեւ Պղատոն։

ՊՂԱՏՈՆԷՆ ՄԻՆՉԵՒ ԿՈՊԵՐՆԻԿՈՍ՝ ՀԻՆԵՐՈՒՆ ԱՍՏԵՂԱԳԻՏԱԿԱՆ ԾԱՆՕԹՈՒԹԵԱՆՑ ՎԻՃԱԿԸ. — Պղատոն (Ե. դար Ն.Ք) Երկիրը անշարժ և Արեգակնային դրութեան կեդրոնը կը նկատէր՝ շրջապատուած համակեդրոն շրջանակներու շարքով մը, որոնց վրայ կը գտնուէին Լուսինն, Արեւը, և Փայլածու, Արուսեակ, Հրատ, Լուսնթագ ու Երեւակ մոլորակները (Պատկ. 1.) ։


ԵՐԿԻՆՔ
ԱՍՏԵՂՔ
ԵՐԵՒԱԿ
ԼՈՒՍՆԹԱԳ
ՓԱՅԼԱԾՈՒ
ԼՈՒՍԻՆ
ԵՐԿԻՐ
ԱՐՈՒՍԵԱԿ
ՀՐԱՏ
ԱՐԵԳԱԿ

Պատկ. 1 .— Պղատոնի դրութիւնը

Պղատոնի ժամանակակիցներէն Պիւթագոր, բաբելոնացի և եգիպտացի քուրմերու դիտողութեանց վրայ յենլով հաստատեց թէ՝ Երկիրը երկու շարժում ունի. մին՝ ինքն իր վրայ ըրած թաւալումը, միւսը Արեւին բոլորտիքը կատարած շրջանը։ Բայց իր այս *քան բեղուն գաղափարները չկրցան դիմանալ Արիստոտէլի յարձակումներուն՝ որ Պղատոնի կարծեկից էր։ Կ'ըսուի թէ Պղատոն զղջաց Երկիրը այս դրութեան կեդրոն համարելուն և համակերպեցաւ Պիւթագորեաններու կարծիքին, բայց իր վերջին տեսութիւնները ուսուցանել չհամարձակեցաւ, վախնալով որ մի գուցէ իր վարպետին՝ Սոկրատի ճակատագրին արժանանայ։*

Արքիմեդէս (287–212 Ն. Ք.) *հին աշխարհի այս մեծ մաթեմաթիկոսը Պղատոնի դրութեան համեմատ մանրանկար ձեւով ուզեց ներկայացնել տիեզերքը. անոր կազմածը կը բաղկանար հաստատուն գունտէ մը՝ որուն վրայ կը գտնուէին լուսաւորները. այս գունտին մէջ կը գտնուէր անշարժ՝ Երկիրը՝ գրաւելով կեդրոնն եօթը բիւրեղեայ, թափանցիկ ու իրարու մէջ անցած գունտերու՝ որոնք կ'ընդգրկէին զայն ու կը կրէին իւրաքանչիւրն մէյմէկ մոլորակ, ինչպէս եւ Լուսինն ու Արեւը, որոնք ուսկ մոլորակներ համարուած էին այն ատեն։ Լուսաւորները կրող արտաքին գունտը ճարտար մեքենականութեամբ մը շարժելով՝ մէկ օրէն իր առանցքին վրայ շրջան մը կը կատարէր և անիւներու միջոցաւ միւս գունտերուն շարժումներ կու տար. իսկ մոլորակները իրենց գունտերուն վրայ հակառակ ուղղութեամբ և յամրաբար սողալով՝ անոնց շուրջը կը բոլորէին, Արեւը՝ մէկ տարիէն, Լուսինը՝ մէկ ամիսէն, եւլն։ Նմանութիւնը այնքան կատարեալ էր որ աստուածոց ուշադրութիւնն ու բարկութիւնը մեքենային վրայ դարձաւ։ Եւ այս դէպքն հետեւեալը ներշնչեց բանաստեղծի մը.*

« Արամազդ Երկինքի բարձունքէն նշմարեց այս մեքենան
Ու խնդալով ըսաւ միւս աստուածներուն,

Սա մահկանացուներուն յանդգնութիւնը մինչեւ ո՞ւր կ'երթայ
Ահա Սիրակուսացի մարդուկ մը
Որ իմ գործս օրինակել կ'աշխատի.
Տեսէ՛ք լուսաւորները կրող սա բիւրեղեայ գունտին ներքեւ,
Արեւին պատկերը որ իր շրջանը մէկ տարիէն կը բոլորէ
Եւ Երկրին աւելի մօտ՝ Լուսինը՝ որ մէկ ամիսէն կը բոլորէ իրենը:

Սկիպիոնի (185-129 Ն. Ք.) երազը, զոր Կիկերոն կ'աւանդէ, շատ ճշդութեամբ երեւան կը բերէ իր ժամանակին ընդունուած դրութիւնը. կ'արժէ հոս մէջ բերել զայն: «Տիեզերքը կազմուած է ինը շարժուն շրջանակներէ. արտաքինը Երկինքինն է որ միւսները կ'ընդգրկէ եւ որուն ներքեւ հաստատուած են լուսաւորները. աւելի վար եօթը գունտեր կը դառնան Երկնից շրջանակի շարժման հակառակ ուղղութեամբ մը տարուելով: Առաջին գունտին վրայ կը դառնայ այն մոլորակը զոր մարդիկ Երեւակ կը կոչեն. երկրորդին վրայ՝ Լուսնթագ՝ բարերար և մարդոց համար նպաստաւոր լուսաւորը. ապա կուգայ հրափայլ եւ չարաշուք Հրատը. անկէ վար կը վառի Արեւը՝ որ բոլոր միւս լուսաւորներուն պետը, չափաւորիչ իշխանը ու Երկրիս հոգին է, և որուն անհուն գունտը՝ իր լոյսով կը լուսաւորէ եւ կը լեցնէ ամբողջ միջոցը: Անկէ վերջ՝ երկու ընկերներու պէս կուգան Արուսեակն ու Փայլածուն: Վերջապէս ներքին ոլորտին վրայ կը դառնայ Լուսինը, որ իր լոյսը կ'ընդունի ցերեկի լուսաւորէն: Երկնային այս վերջին գունտին ներքեւ՝ բայց այն հոգիներէն՝ զորս աստուածային բարի կամեցողութիւն մը մարդկային սեռին տուած է՝ ամէն ինչ մահկանացու եւ ապականելի է. մեր Երկիրը Տիեզերքի կեդրոնը հաստատուած եւ Երկինքի ամէն մէկ կէտերէն հաւասարապէս հեռու գըտ–

նուելով՝ անշարժ է ու բոլոր ծանր մարմինները իրենց յատուկ կշռականութեամբը՝ անոր կը ձգուին ։

Հիպպարքոս (160 *Ն. Ք.*) *գիտական աստեղագիտութեան հիմնադիրը՝ որ այնքան լաւ սահմանած է արեւադարձային տարին* ($365\frac{1}{4}$ *օր նուազ* $\frac{1}{300}$), *գիշերահաւասարները, խաւարածրի հակումը, Արեւի* ($\frac{1}{24}$) *և Լուսնի ծիրերուն արտակեդրոնութիւնը* (*)՝ *չկրցաւ խախտել Պղատոնի դրութիւնը ։*

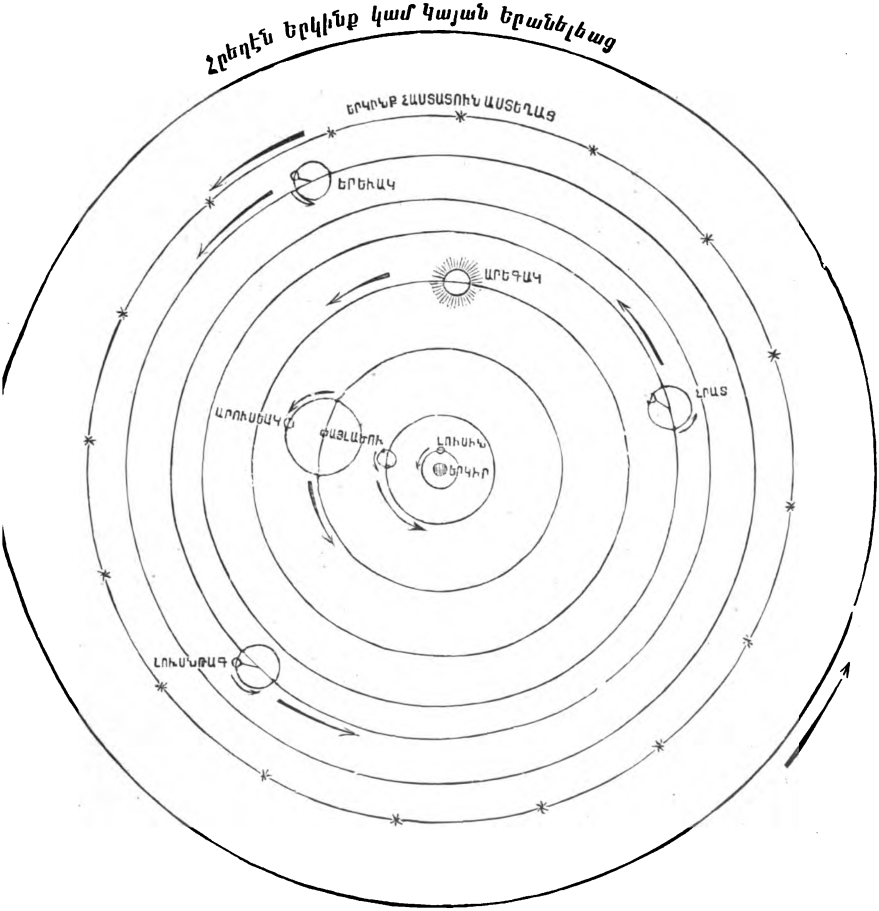
Պտղոմէոս Եգիպտացին՝ Հիպպարքոսի յաջորդը՝ անոր հաշիւներէն օգտուելով՝ յունական աստեղագիտութիւնը դրութեան վերածեց (systématiser), *ընդունեց ծիրերու արտակեդրոն ըլլալը եւ մոլորակներու ընթացքին անկանոնութիւնը բացատրել կարենալու համար՝ հիմնեց Հիպպարքոսի ընդնշմարած մակաշրջաններու* (épicycles) *դրութիւնը, այսինքն մոլորակներու ա՛յն թաւալումը՝ զոր կը կատարեն իրենց ծիրին վրայ հաստատուած կեդրոնի մը բոլորտիքը՝ մի եւ նոյն ատեն դառնալով Երկրին շուրջը* (Պատկ. 2)։

Պտղոմէոսի Քաղուածոյք աստեղագիտական ծանօթութեանցը (Almageste), *որ շուրջ* 130 *թուականին* (*Ն. Ք.*) *գրուած է, մինչեւ Կոպերնիկոսի ժամանակ ծառայեց իբրեւ դասագիրք աստեղագիտութեան եւ իբրեւ գիտնոց առաջնորդ ։*

Փիլոլաոս, Հերակլիդէս պոնտացի, Եկփանտոս պիւթագորեանն եւ նոյն իսկ Կիկերոն եւ Պլուտարքոս, հաւանականաբար Պիւթագորեան գաղափարներով սնած՝ ուզեցին Արեգակնային դրութեան կեդրոնը

(*) *Այսինքն՝ Արեւը Երկրին բոլորտիքն շրջանակ մը կը գծէ, բայց Երկիրն այդ շրջանակին կեդրոնը չգտնուիր՝ այլ անկէ* $^{1}|_{24}$ *շառաւիղ հեռու է։ Լուսինն ու միւս մոլորակներն ալ արտակեդրոնութիւն մ'ունէին ։*

դնել Արեւը եւ ընդունիլ թէ Երկիրը Արեւին բոլորտիքը կը դառնայ․ բայց այս գաղափարն արձագանգ


Հրեղէն Երկինք կամ Կայան Երանելեաց
ԵՐԿԻՆՔ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ԱՍՏԵՂԱՑ
ԵՐԵՒԱԿ
ԱՐԵԳԱԿ
ՀՐԱՏ
ԱՐՈՒՍԵԱԿ
ՓԱՅԼԱԾՈՒ
ԼՈՒՍԻՆ
ԵՐԿԻՐ
ԼՈՒՍՆԹԱԳ

Պատկ. 2․ — Պտղոմէոսի դրութիւնը

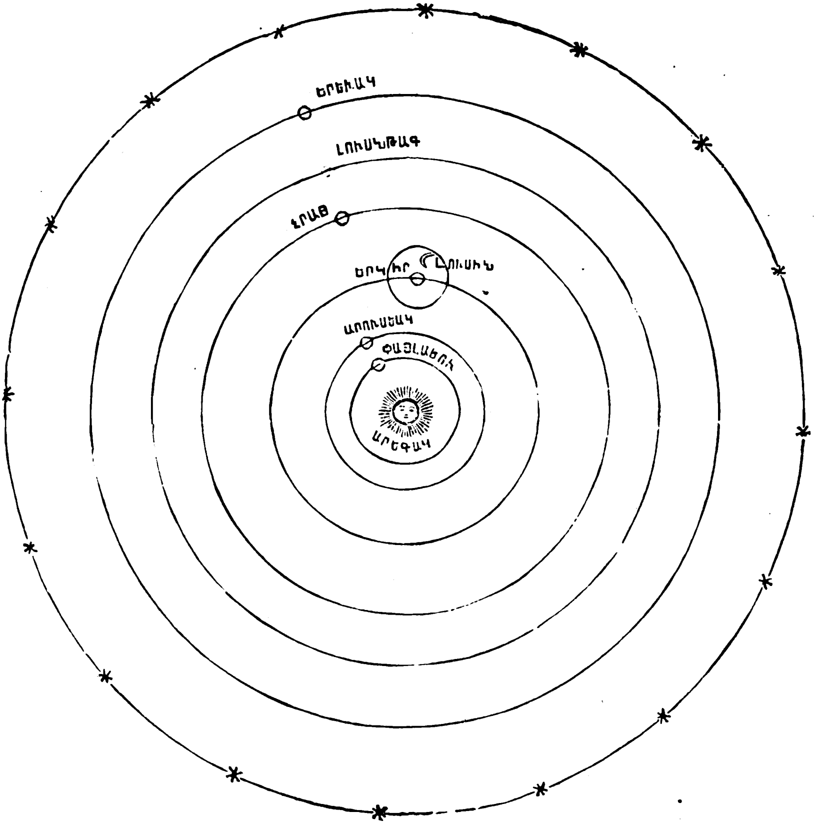
չգտաւ այլուր, ուստի միայն իբր անհատական եւ առանձինն վարդապետութիւն մը։

ԿՈՊԵՐՆԻԿՈՍ — ԱՍՏԵՂԱԳԻՏԱԿԱՆ ԾԱՆՕԹՈՒԹԵԱՆՑ ՑԵՂԱՇՐՋՈՒՄ. — *Պտղոմէոսէն մինչեւ Կոպերնիկոս* (1473-1543) *Աստեղագիտութիւնը հիմնական փոփոխութիւն մը չկրեց, այլ Պտղոմէոսի դրութեան հետեւանքով դիտուած անկանոնութիւնները բացատրելու համար մակաշրջանակներու և արտակեդրոններու դրութեան մէջ ինչ ինչ բարեփոխութիւններ մտցուեցան։ Ասոնց բացատրութեան համար շատ մը կնճռոտութիւններ* (complications) *երեւակայուած են, եւ զիրար դրկող շրջանակներու թիւը այնքան բազմացած էր՝ որ Կոպերնիկոսի ատեն* 69 *հատ կը հաշուէին անոնցմէ։*

Այս երկար դարերու շարքին աստեղագիտական ամլութիւնը Քրիստոնէութեան գործն է։ Արդարեւ՝ հոգեւորականներն իրենց վերապահած էին ամէն գիտութեան ուսումն, վանքերու եւ մենաստաններու շրջանակէն դուրս չկար ոչ մէկ մտաւոր ազատութիւն, և այս վերջիններուն (հոգեւորականաց) համար կարեւորագոյն գիտութիւնները կը կայանային աստուածաբանութեան, բնազանցագիտութեան եւ այս կարգի ուսումներու կամ մէկ խօսքով վերացեալ գիտութեանց մէջ՝ որոց մշակումը դրական գիտութեանց, ինչպէս ուսողութեան, աստեղագիտութեան եւ ասոնց նման ուրիշ ուսումներու նուազ ընդունակ կ'ընէ մարդկային ուղեղը։

Հակառակ այս ամէնուն՝ Մարտիանոս Կապէլլա Ե. դարուն եւ նոյն իսկ Կուզայի կարտինալն Նիկոլա 1444*ին Պիւթագորի ա՛յնքան հին կարծեաց համաձայն Արեգակնային դրութեան ընդունուած տեսութիւնը սրբագրել եւ Երկրին շարժումն ընդունիլ առաջարկեցին, բայց ո՛չ մին և ո՛չ միւսը համարձակեցան խոս-*

տեղ ա՛յնքան ամուր նկատուած դրութիւն մը՝ որ հոգեւորականներէն կը քարոզուէր եւ նամանաւանդ Ս. Գրոց կը համապատասխանէր ։


ԵՐԵՒԱԿ
ԼՈՒՍՆԹԱԳ
ՀՐԱՏ
ԵՐԿԻՐ
ԼՈՒՍԻՆ
ԱՐՈՒՍԵԱԿ
ՓԱՅԼԱԾՈՒ
ԱՐԵԳԱԿ

Պատկ. 3. — Կոպերնիկոսի դրութիւնը

Այս յեղաշրջման պատիւը Կոպեռնիկոսի վերա-

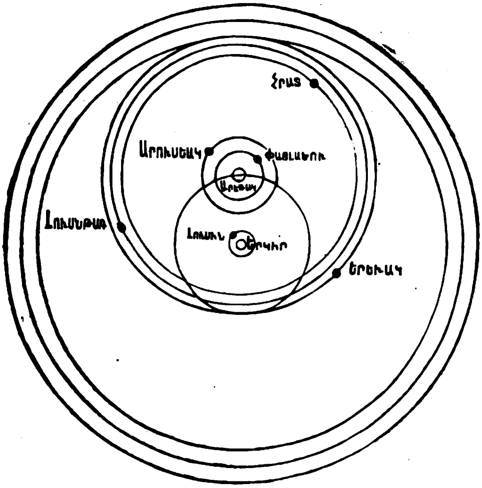
պահուած էր, ԺԶ. դարու բոլոնիացի այս մեծ աստեղագէտին՝ որ շատ աշխատութիւններով, հաշիւններով եւ առձեռն ապացոյցներով վերակենդանացնել փորձեց Պիւթագորեան վարդապետութիւնը (thèse). և 1545ին հրատարակած իր նշանաւոր գործին մէջ ակներեւ ցուցուց Երկրին՝ իր առանցքին վրայ 24 ժամէն ըրած թաւալումը, եւ մէկ տարիէն Արեւին բոլորտիքը կատարած շրջանը։ Ասկէց զատ ապացուցանեց թէ՝ լուսաւորները անհունութեան մէջ շատ հեռու են եւ իրարմէ տարբեր հեռաւորութեամբ։ Կոպերնիկոս իր գործին լոյս տեսած օրն իսկ՝ 1545 Մարտ 24՝ մեռաւ. հակառակ պարագային անշուշտ չարչարանք ու մահ պիտի ըլլար իր վարձատրութիւնն զի ինքը կրօնաւոր էր։ Ահա իր գրութեան ուրուագիծը (Պատկ. 3):

Թիքօ-Բրահէ, շուէտացի աստեղագէտը (1546-1601), թէ եւ հաստատեց Կոպերնիկոսի դրութեան գերազանցութիւնը, սակայն զայն Ս. Գրոց եւ իր համոզումներուն համաձայնեցնելու համար՝ անհրաժեշտ նկատեց Պտղոմէոսի եւ Կոպերնիկոսի դրութիւններուն միջանկեալ եւ խառն դրութիւն մը հնարել (1582)։ Ըստ Թիքօ-Բրահէի՝ Արեւն ընկերակցութեամբ իր շուրջը դարձող Փայլածու, Արուսեակ, Հրատ, Լուսնթագ եւ Երեւակ հինգ մոլորակներու՝ Երկրին բոլորտիքը շրջան կ'ընէ, նոյնը կ'ընէ և Լուսինը։

Կրօնականները, յորս եւ Պօսիւէ, ընդունեցին այս դրութիւնը։ Ֆենելոն երկու դրութիւնները համարժէք նկատեց (Պատկ. 4)։

Կոպերնիկոս թէեւ կրօնաւոր՝ սակայն համարձակ կերպով յայտարարեց իր տեսութիւնները եւ նոյն իսկ հրատարակեց ինչ որ իր ուսումնասիրութիւններն ու *բանականութիւնը կը տրամադրէին Արեգակնային դրութեան մասին։ Այս ամէնը կրցաւ ընել վասնզի Բոլոնիոյ մէջ էր և հեռի Հռովմայ աթոռին ազդեցութենէն։*

Մեծանուն Կալիլէոս Փլորանսացին (1564-1642) *կարծեցկից էր Կոպեռնիկոսի. իր հաշիւները միեւնոյն արդիւնքին տարած էին զինքը, սակայն չէր համարձակեր հրապարակելու և նոյն իսկ իր անձնական կարծիքը կը պահէր. բայց կրօնականները, գուշակելով անոր այնչափ լայն գաղափարները՝ որք մինչեւ այն ատեն Եկեղեցւոյն կողմէ ընդունուած Թիքօ-Բրահէի դրութեան անհաշտ էին՝ անոր դէմ գրգռուեցան. սակայն Կալիլէոս խոհեմութեամբ՝ եղած հետապնդումներուն ո եւ է առիթ չընծայելու՝ ո-*



Պատկ. 4. — Թիխօ-Բրահէի դրութիւնը

րոշուեցաւ ծուղակ մը լարել անոր դէմ։ Այսպէս կըրօնականութիւնը թելադրեց Պապը որպէսզի Կոպերնիկոսի դրութիւնը հերետիկոսական հռչակէ. միջոցը յաջողեցաւ. Կալիլէոս բողոքեց, եւ հաւատաքննական ատեանին առջեւ երկարաշունչ վիճաբանութենէ մը վերջ՝ նախատեսելով իր դիմադրութեան տխուր հետեւանքը՝ խոհեմութիւն նկատեց գոնէ առ երեւս հրաժարիլ Կոպերնիկոսի տեսութենէն։ Ուստի 1633 Յունիս 22ին՝ Հռովմայ Մինէրվայի Եկեղեցւոյն մէջ, եօթանասնամեայ համբաւոր ծերունին կրօնականներուն ու ժողովուրդին առջեւ ծնրադիր՝ նզովեց Կոպերնիկոսի դրութիւնը. բայց ոտքի ելլելուն՝ չկարողացաւ զսպել ինքզինքը ու արտասուաթոր աչօք պոռաց «Եւ սակայն կը շարժի» (E pur si muove)։

Կալիլէոս հարկադրուեցաւ հրաժարիլ իր համոզումներէն, բայց գիտուններն անկէ ի վեր ընդունեցին Կոպերնիկոսի դրութիւնը, և ըստ այնմ հիմնուած է արդի Աստեղագիտութիւնը։

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԵԱՆ ԱՆԴԱՄՆԵՐԸ ՎԱՐՈՂ ՕՐԻՆԱՑ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹԻՒՆՆԵՐԸ. — Վիւրթէմպէրկցի Քէփլէր (1571—1630) գիտնականին միջոցաւ տիեզերագիտական ուրիշ շրջան մը կը սկսի, որ է աստեղագիտական օրինաց կամ որ նոյնն է ըսել՝ երկնային մեքենականութեան ուսումնասիրութեան շրջանը։ Այս գիտնականը մեզի ցոյց կուտայ թէ՝ մոլորակաց պարունակները թերատներ (ellipse) են, ու կ'ապացուցէ մոլորակաց շրջանին եւ մակերեւոյթներու օրէնքները։ Իր ուսումնասիրութիւնները Քեփլրի Օրէնք անուան տակ հետեւեալ երեք սկզբունքներու մէջ կ'ամփոփուին.

Ա. Մոլորակներն Արեւին շուրջը կը դառնան թե-

ռասներ գծելով՝ որոց վառարաններէն մէկուն տեղը կը գտնուի այն աստղը (Արեւ) :

Բարձրագոյն ուսողութեան մէջ կը սորվինք թէ՝ մարմնի մը գծած պարունակի (courbe) *ձեւն իր արագութեան հետեւանքն է․ այսպէս,* շրջանակը *միօրինակ շարժումի մը եւ միջին արագութեան մը ընթացքը կը ներկայացնէ․ աւելի ուժդին արագութեամբ թերատ մը կը գծուի․ եւ այս այնքան երկարաձիգ կ'ըլլայ՝ որքան արագութիւնը աւելի ըլլայ․ և եթէ այդ արագութիւնը կարենայ անցնիլ բոլորակաձեւ կորագիծ մը յառաջ բերող արագութենէն՝* 1414 *առ* 1000 *համեմատութեամբ (որ կը բացատրուի ա*√2 *տարազով)՝ այն ատեն թերատը* զուգորդ (parabole) *մը կ'ըլլայ, իսկ եթէ արագութիւնն ալ աւելի ուժգին է* առաւելազանց *մը* (hiperbole) *յառաջ կը բերէ։ Ուրեմն մոլորակներու թերատային պարունակն իրենց արագութեան հետեւանքն է, ինչպէս նաև գիսաւորներն իրենց արագութեան կը պարտին իրենց զուգորդային կամ առաւելազանց երկարաձիգ թերատի պարունակները։*

Բ․ Պարունակներու միջաշաւիղ շառաւիղներուն գծած մակերեւոյթները կամ տարածութիւնները՝ համեմատական են այդ ընթացքը կատարելու համար անոնց վատնած ժամանակին․— Մակերեւոյթներու օրէնք *անունով ճանչուած այս օրէնքը շատ կարեւոր է, հետեւաբար կ'արժէ մօտէն ուսումնասիրել զայն* (Պատկ․ 5) ։

Թերատական պարունակին վրայ նշանակենք այն աղեղները զորս մեր Երկրագունտը Յունվար և Յուլիս ամիսներուն կը գծէ, եւ կը հաստատենք թէ Յունվարին կտրած ճամբան՝ յորում մեր Երկրագունտը աւելի մօտ կը գտնուի Արեւին՝ աւելի երկայն է սով բացատրեց Արեգակնային ընտանեաց անդամներուն շարժումը։ Վերջապէս ցոյց տուաւ թէ՝ մոլորակներու տեղն ու դիրքը կը սահմանուի դէպի Արեւն ունեցած իրենց ձգողութեամբը, եւ այն կեդրոնախոյս զօրութեամբ՝ որ յառաջ կը բերէ անոնց կատարած շրջանը․ այսպէս ըսելով՝ անոնց շրջանառութենէն յառաջ եկած կեդրոնախոյս զօրութիւնը՝ հաւասար է իրենց ձգողութեան զօրութեան, որ իրենց հեռաւորութեամբ եւ զանգուածով կը սահմանուի։

Քանդ (1728—1804) « յանիրաւի կը կարծէր թէ նախնական քաոսի մը ցիրուցան նիւթերուն վրայ ազդող ծանրութիւնը կը բաւէր ինքնին արտադրելու մերինին նման աշխարհ մը՝ որուն բոլոր անդամները մի և նոյն ուղղութեամբ պտուտակական (giratoire) շարժումով մը օժտուած են »։ Աստեղագիտութեան մէջ Քանդի լաւագոյն գործն եղաւ Երեւակի մանեակներուն կազմութեան բեղուն տեսութիւնը, որ Լաբլասի գրութեան իբրեւ խարիսխ ծառայած է։ Քանդ աւելի ընդհանրացնելով իր տեսութիւնները՝ Ցարդգողինը նկատել ուզեց իբրեւ մանեակ մը՝ եւ կամ աւելի Արեգակնային դրութեան հասարակածային մակարդակին (plan équatorial) նմանը՝ որ կը պարփակէ այս դրութեան բոլոր անդամները․ Ցարդգողինը ձեւացընող հազարաւոր աստղերն՝ ըստ իր տեսութեան՝ կեդրոնական Արեւի մը շուրջը կը դառնան։

Ջրհեղեղն ու Ծիրանի գօտին բացատրելու համար՝ ազատ ասպարէզ տուաւ իր երեւակայութեան, ու ըսաւ թէ՝ թերեւս մեր Երկրագունտը Երեւակին պէս մանեակ մ'ունէր զոր Աստուած փշրեց մարդկութիւնը պատժելու համար, և որուն ջուրերը Երկրի վրայ թափելով՝ Ջրհեղեղ յառաջ բերին, և յետոյ իբրեւ հաշտութեան գրաւական հաստատեց Ծիրանի-գօտին՝

աննիւթ մանեակ մը՝ որ աստուածային ներումը մարդոց ապահովելու սահմանուած է ։

Լաբլաս (1749—1827) Երկնային մեքենականութեան *հիանալի հեղինակը՝ Քէփլըրի, Նեւտոնի եւ Քանդի պէս միայն երկնային մեքենականութիւնը եւ անոր օրէնքները ուսումնասիրելով չգոհացաւ, այլ Տէքարդի պէս քննախուզեց անոնց պատճառը։ Վերջին իր երկրածնական տեսութիւնները պիտի քննենք։*

ԳԻՒՏ ՈՒՐԱՆՈՍԻ, ՆԷՊՏՈՆԻ ԵՒ ՓՈՔՐ ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐՈՒ. — *Վիլեըմ Հէրշըլ* 1781 *Մարտ* 13*ին գտաւ Ուրանոսը։ Լը Վէրիէ* 1846 *Սեպտ* 18*ին գտաւ Նեպտոնը, որուն պարունակը՝ Լաբլաս ճշդած էր արդէն՝ առանց սակայն զայն տեսած ըլլալու։ Վերջապէս դարուս առաջին օրը,* (1 *Յունվ.* 1801) *Փիացցի գտաւ Դեմետրէն, Հրատի եւ Լուսնթագի միջեւ գտնուող փոքր մոլորակ մը, այն միջոցին մէջ՝ ուր Քէփլըր մոլորակի մը գոյութեան կը կասկածէր և ուր Տիտիոսի* Համեմատութեանց օրէնքը *անոր գոյութիւնը կը ցուցնէր։ Քիչ վերջ նոյն տեղէն ուրիշներ ալ գտնուեցան. վերջապէս, անկէ ի վեր այդ միջոցն աստեղադէտներու նշանակէտն եղած է, և միշտ նորեր կը գտնուին անդ, որոց թիւը հիմա* (1 *Յնվ.* 1892) 321*է աւելի է ։*

ԱՐԲԱՆԵԱԿՆԵՐՈՒ ԳԻՒՏԸ — *Ամբողջ ըլլալու համար յիշատակենք արբանեակներու գիւտն իրենց գտնուելու թուականովն ու գտիչներու անունովը։*

Հրատի արբանեակները { Տէյմոս 11 Օգոստ. 1877 / Ֆոպոս 17 » 1877 } ձեռամբ Ասափ Հօլի

Լուսնթագի 4 (*) արբանեակները, որոնք միեւ նոյն ատեն՝
7 Յունվար 1610ին, գտնուած են ձեռամբ Կալիլէոսի

(*) Հիմա Լուսնթագի հինգերորդ արբանեակ մ'ալ գտնուած է՝ որ ցարդ խուսափած էր աստեղագէտներու ուշադրութենէն՝ իր մոլորակին շատ մօտը գտնուելուն համար։

	Տիտոն	25 Մարտ 1655	ձեռամբ Հիւկէնսի
Երեւակի արբանեակները	Յափէտոս	25 Հոկտ 1671	» Յ. Տ. Կասսինիի
	Ռէա	23 Դեկտ. 1672	
	Տէտիս Դիոնէ	21 Մարտ 1674	
	Միմաս	18 Յուլիս 1789	» Վ. Հէռշըլի
	Էնկէլատ	29 » 1789	
	Իփէրիօն	16 Սեպտ. 1848	» Կ. Փ. Պոնտի
Ուրանոսի արբանեակները	Արիէլ Ումպրիէլ	24 Հոկտ 1851	» Լասէլի
	Տիտոնիա Օպէրոն	11 Յուլիս 1787	» Վ. Հէրշըլի
Նեպտոնի արբանեակը		10 Հոկտ. 1846	» Լասէլի

ԼՈՒՍԱՒՈՐՆԵՐՈՒ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹԻՒՆԸ — Մինչեւ Կոպերնիկոս՝ Աստեղագիտութիւնը մասնաւորաբար Արեգակնային դրութեան ուսումնասիրութեանը մէջ կը կայանար. այս մեծ գիտութիւնը շատ աշխատեցաւ աստղերու ահագին հեռաւորութեան եւ անոնց կարեւորութեան վրայ. իրմէն վերջ միայն՝ երկնային միջոցի ամէն կողմերն սկսան խուզարկել։

Այս յառաջադիմութիւններու պատմութիւնը գըրել աւելորդ է։ Երկրորդ գլուխին մէջ պիտի տեսնենք արդի ծանօթութեանց համայնքին ամփոփումը։ Իսկ հոս՝ աւելի հեռուն երթալէ առաջ՝ կ'արժէ քիչ մը աւելի մօտէն ուսումնասիրել Արեգակնային դրութիւնը։

ԳԼՈՒԽ Բ·

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԴՐՈՒԹԻՒՆ

Արեգակնային դրութիւնը կը կազմեն Արեւը՝ որ անոր կեդրոնը կը գտնուի եւ աջէն դէպ ի ձախ կը թաւալի իր առանցքին վրայ, իր մոլորակներն ամէնն ալ Արեւի հասարակածային մակարդակին մէջ կարգադասուած եւ որք են ըստ իրենց հեռաւորութեանց Փայլածու, Արուսեակ, Երկիր, Հրատ· փոքր մոլորակներու խումբը (մինչեւ հիմա 321 *հատ ծանօթ) Լուսնթագ· Երեւակ, Ուրանոս և Նեպտոն։ Այս բոլոր մոլորակներն Արեւին պէս աջէն դէպ ի ձախ կը թաւալին իրենց առանցքին վրայ ու կը գծեն թերատաձեւ՝ քիչ արտակեդրոն՝ պարունակներ, որոնց շարժիչ օրէնքները ծանօթ են մեզ։ Այս մոլորակներէն ոմանք իրենց հասարակածային մակարդակին մէջ արբանեակներ ունին, որոնք իրենց առանցքին եւ այդ մոլորակներուն շուրջը կը դառնան։ Այսպէս, Երկիրն մէկ (Լուսին), Հրատն՝ երկու, Լուսնթագն՝ հինգ, Երեւակն՝ ութը (եւ երկու մանեակ), Ուրանոսն՝ չորս եւ Նեպտոնն՝ մէկ արբանեակ ունին։ Վերջապէս պէտք է յիշատակել գիսաւորները՝ որոնք երկարաձիգ թերատներ եւ նոյն իսկ զուգորդ և առաւելազանց ձեւեր կը գծեն* (Պատ· 6)։

Վարի պատկերը Արեգակնային դրութեան վրայ բաւական ճշգրիտ գաղափար մը կուտայ· իսկ անոր

Հիմայ իւրաքանչիւր անդամն առանձին քննենք։

ԱՐԵՒ.— Արեւը իր առանձքին վրայ 25 օր, 4 ժամ և 29 վայրկեանէն կը թաւալի. ասկէց զատ անիկա ակներեւ շարժում մ'ալ ունի Խաւարածիր(1) կոչուած շրջանակի մը վրայ. մէկ տարիէն կը կատարէ այս շրջանը՝ որուն պատճառը Երկրիս Արեգական շուրջը դառնալն է։

Արեգակնային հասարակածը խաւարածրին վրայ 6° 58′ հակեալ է. իսկ խաւարածրի մակերեւոյթը՝ երկնային հասարակածին (2) վրայ 23° 27′ 21″ հակեալ է։

Երբ մեր աչքերուն չվնասելու համար՝ դունաւոր ապակիով մը դիտենք Արեւը՝ փայլուն ու բոլորաձեւ ամպերով ծածկուած եւ հեղուկի մը մէջ ողողուած կ'երեւի նա մեզ։ Արեւին այս ձիւնասպիտակ պատեանը լուսաշրջանակ (photosphére) կը կոչուի։

Արեգակնային մթնոլորտը շատ տարածուն է. եւ անոր թանձրութիւնը իր շառաւիղէն շատ աւելի մեծ է։ Բեւեռներու կողմէն տափակցած է ան եւ շատ մը խաւերու կը ստորաբաժանուի. ստորին խաւը շատ նուրբ է, հարուստ է մետաղայ շոգիներով եւ խառնուած մեծաքանակ ջրածնով. ասոր կը յաջորդէ 1800 մղոն թանձրութեամբ վարդագոյն խաւ մը որ Երփնագունդ (chromosphère) կը կոչուի եւ գրեթէ ջրածնէ կը բաղկանայ։ Երփնագունդն ալ շրջապատուած է կազային խաւով մը « որ բաղադրուած է ջրածինէ եւ երկու ուրիշ մարմիններէ, որք յառաջ կը բերեն լուսապատկերի O^3 դեղին(1) գիծն ու 1474 K գիծը․ Հաւանական է թէ այս խառնուրդը իր մէջ ուրիշ շատ մը կազեր ալ կը պարունակէ։ »

---

(1) Խաւարածիր (écliptique) Երկրիս պարունակէն ձեւացած մակարդակ մ'է։

(2) Երկնային հասարակած կը կոչուի՝ Երկրիս հասարակածի շարունակութեան երկինքի սահմանը կտրած մակարդակը։

Այս խաւը միայն ամբողջական խաւարումի ատեն կը տեսնուի, եւ այն է որ առաջ կը բերէ պսակի(2) (couronne) երեւոյթը։ Կարելի է ենթադրել թէ այս մթնոլորտը կ'երկարաձգուի և ծնունդ կուտայ կենդանակերպային լոյսին (3) (lumiere zodiacale)։ Վերջապէս ատկէ անդին կը սկսի դատարկութիւնը կամ եթերային միջոցը․

Ա՛յն բիծերը որոնց միջոցաւ հաստատուած է Արեւին իր առանցքի վրայ կատարած թաւալումը՝ լուսաշըրջանակի խոռութիւնները կը ներկայացնեն։ Այս բիծերը կ'եղանակաւորուին եւ մեր աչքին առջեւ կը փոփոխեն իրենց ձեւերը։ Ոմանք բիծերուն իբր առաջին եւ վերջին դիմայեղում մը կ'ուզեն նկատել Արեգական ծակոտիները (pores)։

---

(1) Էլիոն (helium) անունով ճանչցուած այս մարմինը՝ դեղին աստղերու մէջ ալ կը գտնուի։

(2) Արեգակնային պսակը՝ աղօտ եւ մարգարտագոյն լոյսի անկանոն շրջանակ մ'է, որ կը կազմուի մեծ մասամբ ճառագայթաձեւ թելերէ եւ դրօշակիկներէ (banderoles), որոնք Արեւէն շատ հեռու եւ յաճախ մէկ ու կէս միլիոն քիլոմէթր աւելի հեռուներն կը տարածուին։

(3) Կենդանակերպային լոյսը շատ աղօտ նշոյլ մ'է որ հասարակածային երկիրներու մէջ բոլոր տարին կը տեսնուի, բայց մեր կլիմային տակ գարունը՝ արեւմտեան կողմը եւ վերջալոյսէն ետք, իսկ աշունը՝ արեւելեան կողմը եւ արշալոյսէ առաջ կը տեսնուի։ Այս լոյսը հորիզոնին վրայ տարհաւասար եռանկիւն մը կը ծնուցնէ, որուն խարիսխը՝ երկնակամարին զրեթէ 20°ն կը գրաւէ եւ գագաթը շատ անգամ 50° բարձրութեան կը հասնի։ Կենդանակերպային լոյսին ուղղութիւնը՝ խաւարածրի մակարդակին կը հանդիպակցի (coïncide) եւ կամ նոյնն է ըսել՝ կենդանակամարին վրայ պառկած է եւ անոր համար կենդանակերպային լոյս կը կոչուի։

Ջահերը (facules)՝ Արեւի սկաւառակին եզերքներուն այն լուսաւոր եւ սպիտակ ծալքերը՝ որոնց երեւումը բիծերունը (երեւումը) կը կանխէ, եռացական ոյժով ընդհանուր մակարդակէն վեր բարձրացած արեգակնային մակերեսի մասերը կը ներկայացնեն։

Վարդագոյն ցցուածքները (protubérances) ժայթքումներուն երփնագունտի սահմաններէն անդին արձակած ջրածինն կը ներկայացնեն։ Ուրաքանչիւր կիսագունտի մէջ յուզման երեւոյթները մանաւանդ 10°-30°ին միջեւ տեղի կ՚ունենան. Բեւեռներու կողմը գործունէութեան երկու գօտիներ ալ կան, բայց նուազ կարեւոր են։

Արեգակնային գործունէութիւնը պարբերական է. անիկա 11 $^1/_3$ տարին անգամ մը կը վերսկսի. այդ ժամանակամիջոցին մէջ նուազ կարեւոր փոփոխութիւններ տեղի կ՚ունենան։

Արեգակնային գործունէութեան, երկնային մագնիսականութեան և հիւսիսայգի (1) երեւոյթից միջեւ առնչութիւն մը կայ։ Այս երեք երեւոյթներուն ընկերակցութիւնը նոյն իսկ մանրամասնութեանց մէջ կը տեսնուի։ Մինչեւ հիմա այս մասին գոհացուցիչ կերպով բացատրող ենթադրութիւն մը չկայ։

---

(1) Գիտենք թէ մագնիսական ասեղ մը խաչաձեւ կը կենայ ելեքտրական հոսանքի մը ուղղութեան։ Երկիրը կ՚ազդէ մագնիսացեալ ասեղին վրայ այնպէս՝ իբր թէ ելեքտրական հոսանք մը կ՚անցնի անոր արեւելքէն դէպ արեւմուտք, մագնիսական ասեղի բեւեռներուն մէկը դէպի հիւսիս կը դառնայ եւ աստեղագիտական միջօրէականին հետ խոտորում (déclinaison) կոչուած անկիւնը կը ծնուցանէ. այս ուղղութիւնը մագնիսական միջօրէական եւ իր բեւեռները մագնիսական բեւեռներ կը կոչուին։

Խոտորումը ոչ միայն ցերեկուան ու գիշերուան՝ այլ եւ տարեկան ու դարաւոր փոփոխութիւններ կը ներկայացնէ։ Աստղագիտական միջօրէականին մէկ եւ միւս կողմը մինչ 22°ի տատանում մը կրնայ ըլլալ։ Այս պարբերական տատանումները տարեկան 9 րոպէ են, ուրեմն 22°ները 150 տարիէն տեղի կ՚ունենան. 1892 Յունվ. 1ին Փարիզի մէջ խոտորումը դէպի արեւմուտք 15° 35′ էր եւ տարուէ տարի 9 րոպէ նուազելու վրայ է։

Այժմ Արեւի ներքին կազմութիւնն ուսումնասիրենք։

Արեւը կազային վիճակ մ'ունի՝ ու անոր չափազանց տաքութիւնը չթոյլատրեր որ իր տարրերը իրարու միանան․ սակայն իր շրջապատի մշտնջենական և նուազ ջերմ շոգիները խտանալով կը բաղակցին ու հրաշող փոշիներ կուտան։ Ասոնք լուսաւոր ամպերու պէս կ'երեւին մեզ ու ասոնց ամբողջութիւնը կը կոչուի լուսաշրջանակ։

Լուսաշրջանակի նիւթերը համեմատաբար ծանր են, դէպ ի արեգակնային կեդրոնը կ'իյնան եւ մակերեւութային խաւերէն անցնելով՝ կը հասնին կեդրոնական աւելի ջերմ մասերուն․ վերստին կը տաքնան, կը տարբաղադրուին և վերջապէս կազային ու թեթեւ վիճակի մը փոխակերպուելով՝ նորէն վեր կ'ելլեն։ Ուրեմն երկու մշտատեւ հոսանք կայ, մէկը վերելեակ, միւսը վայրիջակ։

Վերելեակ զանգուածը մեծ խորութիւններէ կուգայ՝ որուն թաւալական շարժումը մակերեւոյթի մա-

---

Հակում (Inclinaison) կը կոչուի այն անկիւնը զոր մագնիսական ասեղը կը կազմէ Երկրիս մակերեսին հետ՝ երբ անիկայ մէջտեղէն կախուած է։ Հակումը կը տարբերի ըստ լայնութեան աստիճանի եւ հետզհետէ կ'աւելնայ՝ որչափ երթան դէպ ի բեւեռները։

Մագնիսական երկաթ պարունակող լեռնային զանգուածներու մօտ՝ տեղական կարեւոր խռովում մը կայ, ուրեմն կրնանք եզրակացնել թէ՝ հակումը Երկրիս ծոցը գտնուած մագնիսացեալ երկաթին կամ ուրիշ ազդեցութեան մը արդիւնքն է։

սերուն շարժումէն շատ նուազ ըլլալուն՝ լուսաշրջանակի շարժումը կը դանդաղեցնէ. խորին խաւերը այդ շարժման բաղդատմամբ ընդ առաջ կը գտնուին, ուրկէ կը հետեւի ստորին խաւերուն մէջ դէպ ի հասարակած հոսանք մը՝ ուր արագութիւնն աւելի մեծ է, եւ ուրիշ հակառակ ուղղութեամբ հոսանք մը դէպ ի բեւեռները՝ վերին խաւերու մէջ՝ ուր արագութիւնը աւելի նըւազ է։

Լուսաշրջանակին թաւալումը հասարակածին տակ՝ 25 օր է, լայնութեան 45°ին տակ 27 օր, իսկ բեւեռներն 31 օր կը տեւէ։ Արագութեանց այս տարբերութիւններէն մեզ ծանօթ պտուտակաւոր մրրիկներուն (cyclone) եւ թաթառներուն պէս պտուտակում մը յառաջ կուգայ, այս թաթառներն են որ մեզ իբր բիծեր կը տեսնուին եւ անոնք այդ պտուտակաւոր մրրիկներուն բոլոր զանազանութիւնները, հատաբաշխումը (ségmentation) եւ ուղղութիւնը կը ներկայացնեն։ Բիծերու զննութեան բոլոր այս մանրամասնութիւնները շատ լաւ կը համաձայնին այս ընդհանուր տեսութեան։ Ասկէ կը հետեւի թէ Արեգակնային պտուտակումներու շրջանածական շարժումները՝ Արեւի երկու կիսագունդներուն մէջ հակառակ ուղղութեամբ կատարուելու են, ինչ որ տեղի կ'ունենայ արդարեւ։

Այս պտուտակումները ներսի կողմէն կը խոռոչանան ու մեծ ճնշումով մը վար կ'իջեցնեն ջրածնային մթնոլորտը, որ յետոյ մեծ ուժով մը դարձեալ վեր պիտի ելնէ, լուսնաշրջանակն ու երփնագունտը ժայթքումի մը պէս լեռնակերպ վեր հանելով՝ որոյ բարձրութիւնը շատ անգամ Արեւի տրամագծին մէկ երրորդին կը հաւասարի։

Այս մասերը արեգական բարձրացած ցցուածքները կը ներկայացնեն ։ Այս վեր ելած զանգուածները դէպ ի Արեւ կ՚իյնան եւ լուսաշրջանակային մասին մէջ չոդելից խորշեր երեւան կը բերեն, ասոնք կ՚արտադրեն նաեւ բիծեր եւ անոնց կեդրոնական կիսաստուերները ։ Ուրեմն բիծերն երկու ծագում ունին . արեգակնային պտուտկումներն ու ժայթքումները ։

ՄՈԼՈՐԱԿՆԵՐԸ. — Գլխաւոր մոլորակներն առայժմ 8 հատ են առանց հաշուելու մանրերը՝ որոնցմէ 321 հատ արդէն ծանօթ են (1892 Յունվ. 1) ։ Աստեղագէտներէ ոմանք Արեւի եւ Փայլածուի միջեւ կ՚ընդունին Վուլգէն կոչուած ուրիշ մոլորակի մը գոյութիւնն ալ՝ որ 33 օրէն շրջան մը կը բոլորէ Արեւին շուրջը ։

Ուրիշներ Նեպտոնէն անդին մէկ կամ աւելի մոլորակի գոյութեան կը կարծին ։ Գալով փոքր մոլորակներուն՝ անոնց 321 թիւը վերջնական չէ, որովհետեւ քանի տարիներէ ի վեր՝ միջին հաշուով՝ տարեկան 10 հատ կը գտնուի անոնցմէ ։

Բոլոր մոլորակներն միեւնոյն մակարդակին վրայ են, զոր Լափլաս անփոփոխ մակարդակ կոչեց ։ Փոքր մոլորակներն այս ծիրէն քիչ մը կը խոտորին ։

Մոլորակներն իրենց բեւեռներուն կողմէն քիչ մը տափակցած գունտեր են . այսպէս, Երկրիս բեւեռային տափակութիւնը $\frac{1}{294}$ շառաւիղ է՝ որ 22 քիլոմէտրի կը համապատասխանէ, Հրատինը՝ $^1/_{33}$, Լուսնթագինը՝ $^1/_{18}$, Երեւակինը՝ $^1/_{11}$, և Ուրանոսինը՝ $^1/_{9}$ ։

Եթէ 700 թիւով ներկայացնենք Արեւի զանգուածը՝ 1 ով կրնանք նշանակել մոլորակներու համայնքը ։

Այս մոլորակներու տեսակարար ծանրութիւնը շատ աննշան տարբերութեամբ՝ իրենց Արեւէն ունեցած հեռաւորութեան ուղիղ համեմատական է (Տե՛ս

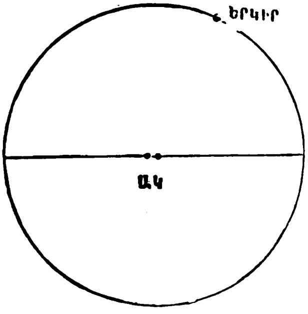
29 էջի ցանկը)։ Երկրիս տեսակարար ծանրութիւնը 5,5 է (1)։

Ամենէն առաջ Քէփլըր ուսումնասիրած էր մոլորակներուն հեռաւորութիւնը և Հրատի ու Լուսնթագի միջեւ մեծ հեռաւորութիւնն ի նկատի առնելով՝ անոնց մէջտեղն ուրիշ մոլորակի մը գոյութեանը կը կասկածէր։ Տիտոս 1762ին մոլորակներու հեռաւորութեան մէջ համեմատութիւն մը գտաւ։ Նախ 3. 6. 12. 24. 48. 96. 192 թուաբանական յառաջատուութեամբ բացատրեց, յետոյ քիչ մը տարբեր համեմատութիւն մ'ընդունեց 4. 7. 10. 16. 28. 52. 100. 196. 388 որ առաջին համեմատութենէն կը հետեւի, և անոր առաջին եզրին առջեւը զէրօ մը աւելցընելով եւ իւրաքանչիւր անդամի վրայ 4 աւելցընելով առաջ կուգայ։ Այս վերջին փորձառական համեմատութիւնը ստուգիւ կը համապատասխանէ անոնց յարաբերական հեռաւորութեան։ Այս յառաջատուութեան 4րդ անդամը (16)՝ Հրատին կը վերաբերի, 6րդը՝ (52) Լուսնթագի, իսկ 5րդը՝ (28) կը պակսէր։ Տիտոս այս հաշիւին (évaluation) վրայ յենլով կը կասկածէր Հրատի և Լուսնթագի միջեւ մոլորակի մը գոյութեանը, և այս տարօրինակ համեմատութենէն մեկնելով՝ կը խուզարկէր երկու մոլորակներուն մէջ գտնուած միջավայրը։ Վերջապէս այս դարու առաջին օրը գտնուեցաւ Դեմետրէ եւ անկէ վերջ՝ փոքր մոլորակներու պարսը։ Բայց ինչպէս ըսինք՝ անոնց հեռաւորութիւնը իրենց ծանրութեան և շրջանառութեան արդիւնքն է։

---

(1) Երկրագունտիս բոլոր ծանօթ ապառաժներու տեսակարար ծանրութիւնը 2·3 է, եւ որովհետեւ Ովկէանոսի ջուրը հազիւ 1 է աւելի է, կը ստիպուինք ընդունիլ թէ՝ Երկրիս խորերու տեսակարար ծանրութիւնը կ'աւելնայ եւ անոր կորիզը շատ ծանր մետաղներ կը պարունակէ, թերեւս նաեւ շատ մը մագնիսացած երկաթ, ինչ որ կը բացատրէ Երկրիս մագնիսականութիւնը. զուցէ այն տեսակ մարմիններ ալ կը գտնուին Երկրիս ծոցը՝ զորս անոր մակերեւոյթին վրայ չենք գտներ։

Մոլորակներն իրենց առանցքին վրայ կը թաւալին աջէն դէպի ձախ, ինչպէս և Արեւը· միայն Ուրանոս և Նեպտոն ձախէն յաջ կը թաւալին։ Երկիրը 24 ժամէն կ՚ընէ իր թաւալումը։



Պատկ. 7.— Երկրին պարունակը

Մոլորակներու թաւալման առանցքն իրենց շրջանառութեան մակարդակին վրայ հակած է. այսպէս, Երկրիս առանցքին հակումը 23° 27′ 21″ է։

Ուրեմն Երկրիս և միւս մոլորակներու առանցքները երկնակամարի վրայ հաստատուն կէտի մը ուղղուած են՝ փոթորի մը (toupie) առանցքին պէս. Երկրիս առանցքը բոլոր տարին ուղղուած է դէպի բեւեռային աստղը (մին Փոքր Արջ համաստեղութեան)։ Տարւոյ եղանակները այս հակման հետեւանքն են։

Մոլորակներու Արեւին բոլորտիքը կատարած շրջանը քիչ արտակեդրոն պարունակներ են (Պատ. 7), գրեթէ բոլորաձեւ թերատներ՝ որոնց վառարաններէն մին Արեւը կը գրաւէ ։ Այսպէս՝ Երկրիս Արեւէն ունեցած միջին հեռաւորութիւնը 150 միլիոն քիլոմէտր է, իսկ անոր պարունակին մեծ և փոքր տրամագծերուն տարբերութիւնը միայն 5 միլիոն քիլոմէտր է ։

Մոլորակներն որքան մօտ գտնուին Արեւին՝ այնքան անոնց շարժումը արագ կ'ըլլայ ։ Այսպէս Փայլածուն մէկ երկվայրկեանի մէջ՝ 47, Արուսեակ՝ 35, Երկիր՝ 29, Հրատ՝ 24, Լուսնթագ՝ 13, Երեւակ՝ 10, Ուրանոս՝ 7, Նեպտոն՝ 5 քիլոմէտր կ'ընթանան ։

Երբ միեւնոյն մոլորակին աւելի մօտենայ Արեւին, անոր շրջանառութեան արագութիւնն ալ կ'աւելնայ ։ Այսպէս Երկիրը ձմեռ ատեն Արեւին աւելի մօտ գտնուելով՝ աւելի արագ կը դառնայ քան ամառը՝ երբ ամենէն հեռու կը գտնուի ։ Եւ արդէն ատ մակերեւոյթներու օրէնքին մէկ հետեւանքն է զոր տեսանք ։

Մոլորակներու հեռաւորութիւնը՝ անոնց դէպի Արեւ ունեցած ձգողութեամբ և շրջանառութեան հետեւանքով առաջ եկած կեդրոնախոյս զօրութեամբ կ'որոշուի ։ Այլապէս ըսելով մոլորակներու շրջանառութենէն յառաջ եկած կեդրոնախոյս զօրութիւնը հաւասար է՝ իրենց հեռաւորութեամբ և զանգուածով սահմանուած ձգողութեան ուժին ։ Եթէ մոլորակ մը քիչ մ'աւելի մօտենար Արեւին, աւելի արագ պիտի դառնար՝ կարենալ ունենալու համար բաւական կեդրոնախոյս ոյժ մը՝ Արեւին ձգողութիւնը հակակշռելու ․ հակառակ պարագային անոր վրայ պիտի երթար իյնալ ։ Ենթադրենք պահ մը թէ մոլորակներն Արեւին շուրջը կատարած թաւալումին ընդհատէին, այն ատեն միայն ձգողական զօրութիւնը գործունէութեան մէջ ըլլալով՝ բոլորն ալ Արեւին պիտի բաղխէին ։ Երկիրն իր այդ անկումին մէջ առաջին երկվայրկեանին 3 հզ/մ. է նուազ արագութիւն ունենալով՝ Նեւտոնի օրէնքին համեմատ՝ որքան մօտենար Արեւուն իր արագութիւնը պիտի աւելնար, և վերջապէս 65 օրէն պիտի գար բաղխիլ Արեւուն՝ մէկ երկվայրկեանին 600 քիլոմէդր արագութեամբ։ Փայլածուին անկման տեւողութիւնը պիտի ըլլար 15,55 օր, Արուսեակինը՝ 39.73 օր, Հրատինը՝ 121.44 օր, Լուսնթագինը՝ 765,87 օր, Երեւակինը՝ 1901.03 օր, Ուրանոսինը՝ 5424,57 օր, Նեպտոնինը՝ 10628.73 օր։

Երկնային մարմիններու ծանրութիւնը կը կանոնաւորէ անոնց շարժումը, բայց չկրնար անոնց սկզբնապատճառ ըլլալ։ Ըստ Նեւտոնի՝ Աստուած տուած է անոնց առաջին մղումը։ Այսպէս, եթէ Արեւի ձգողութեան սահմանին մէջ գունտ մը դնենք՝ բաւական է որ առաջին մղում մը տանք անոր. ալ այս գունտը մեր տուած մղումի արագութեան եւ կանգուածին համեմատ դիրք մը կը գրաւէ եւ յանհունս կը դառնայ Արեւուն շուրջը՝ միշտ պահելով միեւնոյն հեռաւորութիւնը և շրջանառութեան միեւնոյն արագութիւնը։ Երկնային մարմնոց այս առաջին մղման բացատրութիւնը յետոյ պիտի տեսնենք (տես Տիեզերածնութիւն):

Մոլորակաց մթնոլորտներու տեսակարար ծանրութիւնը իրարմէ տարբեր է. Փայլածուինը աւելի խիտ է և այս պատճառաւ դժուար կը նշմարուի այդ մոլորակը. Արուսեակի մթնոլորտը՝ մեր մթնոլորտէն քիչ մը աւելի խիտ է(1,89). Հրատինը՝ թէպէտ խիտ է բայց նուրբ խաւ մը կը կազմէ, որով կրնանք յըստակօրէն դիտել անոր մակերեւոյթը. վերջապէս մեծ մոլորակներու մթնոլորտները հետզհետէ աւելի խիտ ու աւելի ծծող են։

Երկրիս մթնոլորտին ամբողջ զանգուածը Երկրագնդիս զանգուածին $\frac{12}{100000}$ ին հաւասար է · գիտենք թէ որքան հեռանանք Երկրիս մակերեսէն՝ մթնոլորտն այնչափ կ'անօսրանայ, բայց անոր սահմանը չենք կրնար որոշել ։ Լաբլաս՝ հասարակածի տակ օդին կեդրոնախոյս զօրութիւնը հաշուելով՝ հաստատեց թէ 42,000 քիլոմէտր հեռաւորութեամբ այդ ուժն (կեդրոնախոյս զօրութիւնը) պիտի հակակշռէր ծանրութիւնը և հետեւաբար մեր մթնոլորտը պարտէր մինչեւ հոն տարածուիլ ։ Արդի գիտուններ՝ այս թանձրութիւնը 50-700 քիլոմէտր հաշուելով կը շատանան ։ Ինչո՞ւ ոչ աւելի ։

Բոլոր մոլորակներն անլոյս են և իրենց լոյսն ու ջերմութիւնը՝ Երկրին պէս՝ Արեւէն կ'ընդունին ։

Կեդրոնի ջերմութիւնը և լուսաւորներու ճառագայթումները մոլորակներու մակերեւոյթին համար ազդեցութենէ բոլորովին զուրկ չեն ։ Արդարեւ, Երկրիս կեդրոնական ջերմութիւնը՝ իր մակերեւոյթէն 20 մղոն խորութեամբ դեռ $\frac{1}{30}^{0}$ կ'ազդէ, ինչ որ ստուգիւ զանցառելի (négligeable) կրնայ համարուիլ · բայց աստեղաց ճառագայթումին ազդեցութիւնը ալ աւելի կարեւոր է, որովհետեւ այն է որ Երկրիս բարեխառնութիւնը բացարձակ զէրօէն (−273°) —142°ի կը բարձրացնէ · ըսել է թէ 131° ջերմութիւն մը կը շահեցնէ մեզի ։ Եթէ Երկրիս միջին բարեխառնութիւնը 10° ենթադրենք, ուրեմն Արեւին ջերմութիւնը 142°+10 =152° կ'արտադրէ ։ Արեւին ազդեցութիւնը (152°) այնպէս կը համեմատի աստեղային ազդեցութեան (131°) ինչպէս 100ը 86ին ։ Ուրեմն Երկրիս համար աստեղային ճառագայթումը դրեթէ համազօր է արեգակնային ճառագայթման ։

Ըստ Կրօվայի՝ Արեւը ամէն վայրկեան իր մակերեւոյթի մէկ քառակուսի հարիւրորդամէտրին 0,002 մեծ գոլ կը ղրկէ, որոյ գումարն է մէկ երկվայրկեանի մէջ 200 եռիլլիոն մեքենական ձի (chevaux vapeur)։ Արեւէն արձակուած գոլի մեծ մասը ամպերը և մթնոլորտը (մանաւանդ անոր ջրաշոգիին ու բնածխական թթուին շնորհիւ) կը ծծեն։ Այսպէս Փարիզի մէջ՝ Երկրիս մակերեսը՝ Արեւուն մթնոլորտի սահմանը թափած ջերմութեան միայն 29 ⁰/₀ ը կ'ընդունի։

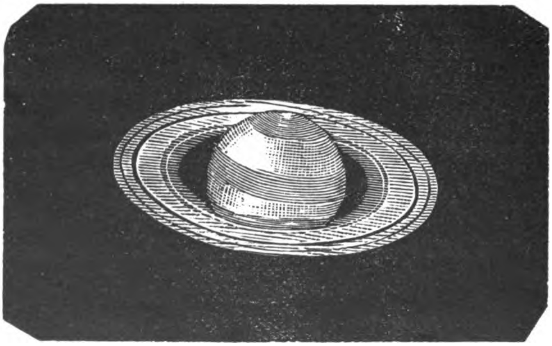
Միւս մոլորակներու մակերեսը՝ Երկրիս մակերեւոյթին նման խորտուբորտ (accidenté) է։ Այսօր ոչ միայն մոլորակներու քարտէսներ գծել կարելի է՝ այլ նաև կրնանք չափել անոնց լեռներուն բարձրութիւնը։ Հրատ՝ որուն աշխարհագրութիւնը աւելի ծանօթ է՝ ովկիանոսներ, ծովեր, խորշեր, լիճեր, կղզիներ, բեւեռային սառնակոյտեր, ցամաք երկիրներ եւ լեռներ ունի։

ԱՐԲԱՆԵԱԿՆԵՐԸ. — Մոլորակներն իրենց արբանեակներուն հետ դրութիւններ կը կազմեն, ինչպէս Արեւն իր մոլորակներուն հետ։ Արբանեակներն ալ Լաբլասի անփոփոխ մակարդակին (plan invariable) եւ իրենց մոլորակներու հասարակածային մակարդակին մէջ կը գտնուին, ի բաց առեալ Ուրանոսի արբանեակները, որոնք մոլորակի ծիրին ուղղահայեաց մակարդակին մէջ կը դառնան։ Տիեզերածնութեան մասին խօսելու ատեն՝ պիտի բացատրենք ասոր պատճառը։

Արբանեակներն իրենց բեւեռներու կողմէն տափակցած են։ Ասոնց՝ իրենց մոլորակէն ունեցած հեռաւորութիւնը՝ Արեւին եւ մոլորակներուն հեռաւորութիւնը սահմանող օրէնքին կը հպատակի։ Արբանեակները պաղ եւ անլոյս են եւ մոլորակներու նման Արեւէն կ'ընդունին իրենց լոյսն ու ջերմութիւնը։

Արբանեակներն իրենց առանցքին վրայ կը թաւալին եւ մոլորակին շուրջը դառնալով՝ այս վերջինին հետ՝ Արեւին բոլորտիքը շրջան կ՚ընեն։

Արբանեակներու պարունակներն ալ արտակեդրոն շրջանակներ են. Լուսնի պարունակին արտակեդրոնութիւնը 1/18 է։ Արբանեակներու առանցքը՝ իրենց ծրի մակարդակին վրայ հակեալ է։ Լուսնի համար այս հակումը 88° 23′ 21″ է։ Լուսնի պարունակը 5° 8′ 49″ հակած է խաւարածրին վրայ. Արբանեակներու թաւալումը հաշուել դժուար է. Լուսնի



Պատ 8. —Երեւակ եւ իր մանեակները

թաւալումը 27 օր 7 ժամ 43 վայրկեան և 11 րոպէ է։

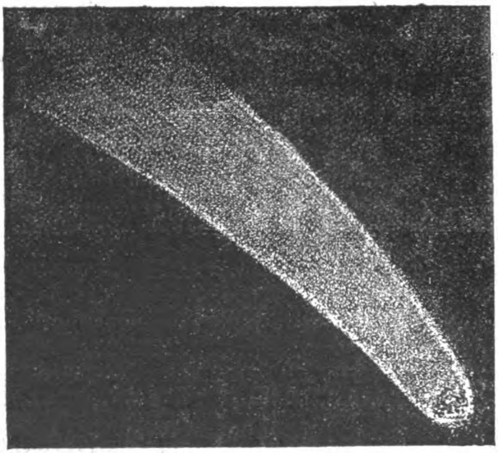
Շրջանառութեան ժամանակամիջոցը գիտնել աւելի դիւրին է։ Ֆոպոս՝ որ ամենէն արագաշարժն է՝ իր շրջանը 7 ժամ և 33 վայրկեանէն կը կատարէ. Նեպտոնի արբանեակը՝ որ ամենէն դանդաղաշարժն է՝ իր շրջանը 5 օր 21 ժամ և 3 վայրկեանի մէջ կը բոլորէ. Լուսնի շրջանառութիւնը ամիսի և անոր զանազան փուլերը՝ շաբաթի ծանօթութիւնը տուած են մեզ։

Արբանեակներու ծագումը՝ իրենց զանգուածին համեմատական է, այսպէս՝ Լուսնոյ մէջ մարմինները Երկրիս մակերեւոյթին վրայ ունեցած ծանրութեան $\frac{16}{100}$ը կ'ունենան ։ Երեւակ՝ ութը արբանեակներէն զատ երկու հասարակածային հարթ մանեակ եւս ունի, (Պատ. 8) որոնք իր զանգուածին $\frac{1}{620}$ը կը ներկայացընեն ։ Այս մանեակները մոլորակին շուրջը կը դառնան 10 ժամ 32 վայրկ. 15 ռոպէէն որ բուն մոլորակի թաւալումէն քիչ նուազ ժամանակամիջոց մ'է ։

Արբանեակներու մակերեսն ալ մոլորակներու պէս դարուփոսեր ունի. Լուսինը որ ամենէն լաւ ուսումնասիրուածն է՝ և որոյ քարտէսն ալ ունինք՝ Երկրիս լեռներուն չափ բարձր լեռներ ունի եւ ասոնցմէ շատերը 5-6 քլմթ. բարձրութիւն ունին. ամենէն բարձրը Լէյպայց 7610 մէթր բարձրութիւն ունի՝ որ գրեթէ Հիմալայայի Կորիզանքուրին (8837 մէթր) կը հաւասարի ։ Լուսինը բազմաթիւ հրաբուղխներ ունի, որոնցմէ ամենէն նշանաւորը Թիխ 90 քիլոմէթր տրամագծով խառնարան մը. եւ 6 քիլոմէթրէն աւելի բարձրութիւն ունի ։ Լուսնի քարտէսներուն մէջ նշանակուած մոխրագոյն բիծերը՝ զոր ծովեր կ'անուանեն՝ ընդարձակ դաշտեր են ։

ԳԻՍԱՒՈՐՆԵՐԸ. — Գիսաւորները ձեզ ամէնուդ ծանօթ են, պարոններ, այս պարբերական լուսաւորները՝ որոնք կազմուած են լուսաւոր զանգուածով մը եւ աւելի կամ նուազ երկար գէսով մը (Պատ. 9)։ Ասոնք ատեն ատեն կ'այցելեն մեր Արեւին արուարձանները, յետոյ մեր տեսութենէն կը հեռանան եւ կ'անհետին ։

Գիսաւորները մոլորակներուն մակարդակին վրայ չեն գտնուիր, այլ ամէն ուղղութեամբ կը տեսնուին: Ոմանք ուղիղ են, ուրիշներ յետախաղաց ուղղութեամբ կը շարժին ։ Գիսաւորները երկու կարգի կը բաժնուին. ոմանք պարբերական են եւ շատ երկարաձիգ պարունակներ կամ թերատներ կը գծեն . ուրիշներ ոչ-պարբերական են եւ զուգորդներ կը գծեն ։ Բոլոր գիսաւորները Արեւին մօտէն կուգան անցնիլ՝ յետոյ միջոցին մէջ կը կորսուին ։ Թերեւս բոլոր գիսաւորներն ալ պարբերական են եւ կը գծեն աւելի կամ նուազ երկարաձիգ թերատներ , եւ որոնց շրջանառութեան ժամանակամիջոցը որ մը կարելի պիտի ըլլայ սահմանել ։



Պատկ. 9 . — 1811ի գիսաւորը

Ցարդ 14 հատ պարբերական գիսաւոր ճանչցուած է . այդ գիսաւորներն իրենց ընթացքը (trajet) 3էն 76 տարիներու միջոցին կը կատարեն ։ Միւս 64 գիսաւորներու պարունակները հաշուուած են՝ բայց դեռ ճշտուած չեն անոնց վերերեւմամբ ։

Աստեղագիտական տարեգրութիւններ ցարդ 364 գիսաւորի երեւում նշանակած են (մինչեւ 1882) եւ ատոնցմէ մէկ մասը քանիցս երեւցած է։ Գիսաւորները բազմաթիւ են· Քեփլըր կ'ըսէ թէ « Ծովուն մէջ գտնուած ձուկերէն շատ գիսաւոր կայ երկինքի մէջ »։

Հաւանականաբար գիսաւորները միգամածային զանգուածներ են, որոնց Արեւուն մօտենալովը՝ արագութիւնին կ'աւելնայ ըստ Քեփլըրի օրինաց· Արեւուն ազդեցութեան տակ խտացմամբ՝ անոնց մէջ կորիզ մը կը կազմուի։ Այս կորիզը իր ետեւէն միգամածային ցանուցիր զանգուած մը կը ձգէ· շողեկից մթնոլորտ մը կը շրջապատէ զայն եւ երբ Արեւուն մօտենայ՝ լուսաւոր ցայտումներ կ'ելնեն անկէ։ Պոչը Արեւուն հակառակ կողմը կը գտնուի, այնպէս որ կարծես խոյս կուտայ անկէ։

Վերջապէս գիսաւորները Արեւէն հեռանալով՝ լուսաւոր ցայտումները կը նուազին եւ կ'անհետին, պոչը կը ցրուի, կորիզը կը լուծուի եւ գիսաւորը դարձեալ միգամածի երեւոյթ կը ստանայ (Սեգգի)·

Ըստ ոմանց (Լաբլաս, Սէգգի) գիսաւորները Արեգակնային ընտանիքէն օտար միգամածներ են, որոնք դրութենէ դրութիւն կը թափառին։ Ըստ այլոց (Տէքարթ, Ֆայ) մեր դրութեան կը վերաբերին եւ Արեգակնային ընտանիքին ծնունդ տուող նախնական միգամածի մի մասն կը ներկայացնեն, որ Արեւուն յամր խտացումէն խուսափելով՝ շատ արտակեդրոն պարունակներով պարզ գիսաւորներ ձեւացուցած են։

Գիսաւորները քիչ յարակից նիւթերէ բաղկացած լուսաւորներ են՝ որք խիստ արտակեդրոն շրջանակներ կը դծեն եւ յաճախ արտաքին ուժերու ներդործութեան տակ իրենց պարունակին երկայնութեամբը ցրուած միգամածային փոշիներու եւ մանրիկներու կը վերածուին։

ԱՍՈՒՊՆԵՐ, ՕԴԱՔԱՐԵՐ ԵՒ ԵՐԿՆԱՔԱՐԵՐ. — Արեգակնային դրութեան յատկացուած այս գլուխը փակելէ առաջ՝ պէտք է նաեւ ծանօթանալ ասուպներու կամ թռչուն լուսաւորներու, օդաքարերու և երկնաքարերու՝ որոնք մեր դրութենէն օտար մարմիններ չեն։

- Ամէն ոք կը ճանչնայ ասուպ կոչուած լուսաւոր օդերեւոյթները զոր անապաշտներ՝ մեռելոց Երկրէս դէպի երկնային կայանները սլացող հոգիներ կը կարծէին։ Ասուպներու երեւոյթը տարին մանաւանդ երկու անգամ տեղի կ'ունենայ, որոնցմէ առաջինն ու գլխաւորը օգոստոս 10ի գիշերը և անոր յաջորդող քանի մը գիշերներուն. իսկ երկրորդը՝ նոյեմբ. 14ին առաւօտեան դէմ կը պատահի։

Այս երեւոյթները պարբերական են և 33 տարին մէկ անգամ կը վերսկսին. յետոյ քանի մը տարիներ կրկնուելով հետզհետէ կը նուազին և կ'անհետանան։ Մինչեւ վերջին ատեններս աստեղագէտները կը կարծէին թէ Երկիրը իր ընթացքին մէջ՝ այդ թուականներուն՝ Արեւին բոլորտիքը շրջող փոքր մարմիններու պարէն կ'անցնի, և թէ այդ մարմինները մեր մթնոլորտին շփուելով կը բոցավառին և կ'արտադրեն այդ լուսեղէն երեւոյթը. անոնք նոյն իսկ սահմանած են այդ այրումներու պատահած տեղին բարձրութիւնը (Երկրէս 50—200 քիլոմէդր հեռու). բայց հիմա ըստիպուած են հաւատալ թէ՝ այս մարմինները գիսաւորներու նման միգամածներու մասը կը կազմեն, որոնց մէջէն կ'անցնինք ատեն ատեն իրենց ընթացքին մէջ։ Այսպէս, Շիափարէլլի հաշիւներով գտաւ երկու գիսաւորներ՝ որոնցմէ մէկն իր ընթացքը 132 տարիէն, իսկ միւսը 33 տարիէն կը կատարէ։

Այս կարծիքով ոչ միայն մեր ասուպներու պարբերականութիւնը՝ այլ եւ նոյն երեւոյթներուն համեմատաբար հանդարտ ժամանակ մ'անցնելէ վերջ՝ քանի մը տարիներու կրկնութիւնը կը բացատրուի. որովհետեւ մի քանի տարիներ յաջորդաբար միեւնոյն միգամածին մէջէն կ'անցնինք։

Օդաքարերն ու Երկնաքարերը՝ որոնք երբեմն երկնակամարէն փրթած կտորներ նկատուած էին՝ մեծութեամբ միայն կը տարբերին իրարմէ. ստուգիւ ասոնք ալ ասուպներու երեւոյթէ արտադրող մարմիններու համասեռ են՝ բայց աւելի մեծ և աւելի խիտ ըլլալնուն՝ ամբողջովին չեն այրիր օդին մէջ, այլ մակերեւոյթնին միայն հալելով կը բիւրեղանան. մինչդեռ նուաղ կարեւոր զանգուածները ամբողջապէս կը ցնդին եւ ասուպի երեւոյթը յառաջ կը բերեն։

Ուրեմն բացի մեծածաւալ մարմիններէ. շատ մանր մարմիններու մեծ թիւ մը՝ կը կտրեն կ'անցնին մոլորակային միջոցը եւ այդ մանր մանր մարմինները երբեմն առանձինն՝ երբեմն խմբովին՝ ամէն ուղղութեամբ կը կտրեն այդ միջավայրը։

ԳԼՈՒԽ Գ.

ԵՐԿԻՆՔԸ

Արեգակնային դրութիւնն ուսումնասիրելէ վերջ կրնանք աւելի առաջ երթալ եւ քննել երկնային միջոցը կամ ինչպէս կը կոչեն անհունը ու զայն լեցնող մարմինները, այսինքն լուսաւորները և միգամածները։

ԼՈՒՍԱՒՈՐՆԵՐ. — Ա. Թիւ — Լուսաւորներն արեւներ են եւ մեր Արեւին պէս դրութիւններու կեդրոններ կը ներկայացնեն, բայց անոնց ընթացակից (cortège) մոլորակներն ու արբանեակները անտեսանելի են մեզ ։

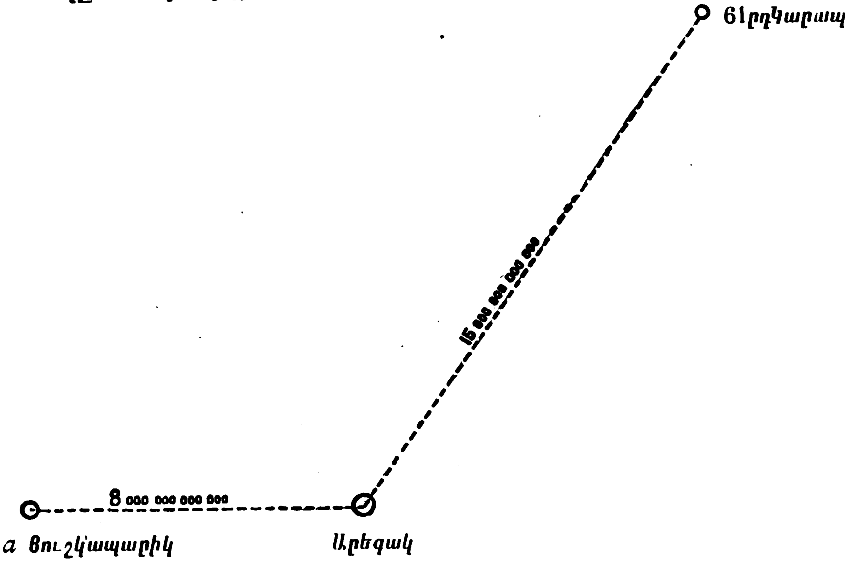
Առանց հեռադիտակի պարզ աչօք գրեթէ 7,000 լուսաւոր կրնանք համրել. աստեղագէտներ անոնց առերեւոյթ փայլէն զատելով 6 դասակարգի կը բաժնեն զանոնք (առաջին, 2րդ, 3րդ, եւայլն մեծութեամբ)։ Լուսաւորներու փայլունութիւնը անոնց հեռաւորութենէն, մեծութենէն եւ լոյսէն կախում ունի՝ այսպէս մի եւ նոյն լուսաւորը տարբեր հեռաւորութեամբ՝ աւելի կամ նուազ փայլուն կ'երեւի։ Մեծ եւ նուազ լուսաւոր մը փոքր՝ բայց փայլուն լուսաւորէ մը ստորադաս կը նկատուի։ Ուրեմն այդ դասաւորութիւնը բոլորովին կամայական է և նախընտրելի էր ըսել առաջին, 2րդ. 3րդ փայլով լուսաւորներ ։

Լուսաւորներէն 18 հատը առաջին աստիճան մեծութեամբ, 59 հատը 2րդ մեծութեամբ, 182 հատը՝ 3րդ, 530 հատը՝ 4րդ, 1600 հատը՝ 5րդ, եւ 4,500 հատը՝ 6րդ մեծութեամբ կը հաշուուին։ Այս թիւերը՝ միջոցին բոլոր արեւները չեն կրնար ներկայացնել. արդարեւ, աւելի զօրաւոր դիտակներով կը նշմարենք աւելի մեծ քանակութիւն մը՝ զոր աստեղագէտներ 7րդ 8րդ, 9րդ, ..., 15րդ մեծութիւն կը կոչեն։ Լուսաւորները որքան փոքրկանան՝ այնքան կ'աւելնայ անոնց քանակը, այսպէս, որոշ գաղափար մը կազմելու համար, բաւական է ըսել թէ՝ 11րդ մեծութենէն մէկ միլիոն, մինչդեռ 15րդ մեծութենէն 100 միլիոն աստղ կայ։ Աւելին կայ. զօրաւորագոյն դիտակներով ապահովաբար կարելի է աւելի բազմաթիւ աստեր գտնել։ Բայց հաւանական է նաեւ թէ՝ լուսաւորներու մեծամասնութիւնը միշտ անտեսանելի պիտի մնայ մեզ հեռադիտակներուս.

Յունաց վառ երեւակայութիւնը՝ Ծիր կաթինը (կամ Յարդգողին) կը կարծէր որ՝ [illegible] Հերակլէսի բերնէն թափած կաթին հետքը զոր ծծած էր Հերա դիցուհւոյն ստինքներէն։ Այս տարօրինակ կաթին հետքը աստղերու հոյլ մըն է, որոնց մեծ մասը կատարելագործուած հեռադիտակներով կը տեսնուին։ Ու կը կրկնեմ թէ՝ բոլոր այս աստղերը մեր Արեւին պէս դրութիւններու կեդրոններն են։

Բ. Հեռաւորութիւն. — Մեր Արեգակնային դրութիւնը այս լուսաւորներէն շատ հեռու է։ Ասոնցմէ մեզ ամէնէն մօտաւորներն են Ցուլկապարիկի (Centaure) ալֆան՝ որ 8000 միլիոն մղոն հեռու կը գտնուի, եւ Կարապի (Cygne) 61րդը՝ որ 15,000 միլիոն մղոն հեռու է մեզմէ (Պատկ. 10). անկէ վերջ կուգան Շնիկ աստղը (39 եռիլիոն մղոն), Բեւեռային աստղը (100 եռիլիոն մղոն) և Կապէլլա (170 եռիլիոն)։ Հիմա մեզի ամէնէն աւելի մօտ գտնուող երկուքին՝ այսինքն Ցուշկապարիկի ալֆային եւ Կարապի 61րդին վրայ դարձնենք մեր ուշադրութիւնը։

Արեւին լոյսը 8 վայրկեան և 17 երկվայրկեանէն կը հասնի Երկրին, որ 148·491,880 քիլոմէդր (աւելի


61րդ Կարապ
15 000 000 000 000
8 000 000 000 000
a Ցուշկապարիկ
Արեգակ

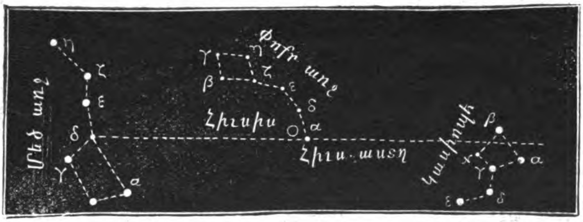
Պատ. 10. — Արեգական երկու մօտաւոր լուսաւորները

քան 37 միլիոն մղոն) հեռու կը գտնուի Արեւէն· միջոց՝ զոր մէկ ժամէն 60 քիլոմէդր արագութիւն ունեցող ճեպընթաց շոգեկառք մը՝ 266 տարիէն պիտի կարենար կտրել։ Իսկ Ցուշկապարիկի ալֆան որ ամէնէն աւելի մօտ կը գտնուի մեզ, երեքուկէս տարիէն պիտի կրնար մեզ հաղորդել իր լոյսը· ընթացք՝ զոր նոյն ճեպընթացը 60 միլիոն տարիէն պի-

տի կրնար կորել․ չմոռնանք սակայն կրկնել թէ՝ ան մեզ ամէնէ աւելի մօտը գտնուող լուսաւորն է։

Ցարդգողինի լոյսը միլիոնաւոր տարիներէ կրնայ հասնիլ մեզ։

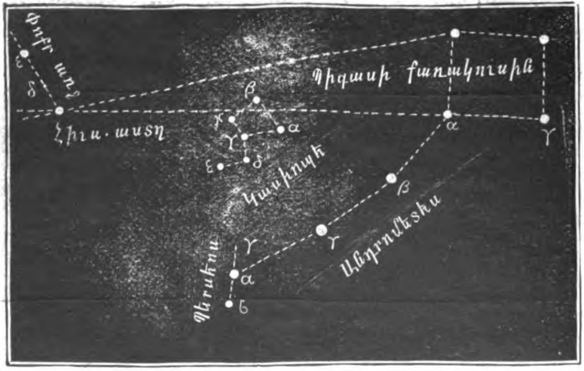
Գ․ **Մեծութիւն**․ — *Արեւը մեր տեսած աստղերէն անհամեմատ փոքր է․ հաւանական է նաեւ թէ այս աստղերէն չտեսնուիր իսկ մեր Արեւը։ Ցուշկապարիկի* ալֆաէն *մեր երկրի պարունակը՝ որ 74 միլիոն մղոն տրամագիծ ունի՝ նուազ քան մէկ մանրերկրորդի անկիւնով միայն կը տեսնուի․ այս բաւ է հաստատելու թէ՝ Արեգակնային դրութիւնը մեր տեսած դրութիւններու ամէնէ փոքրն է։*



Պատ․ 11․

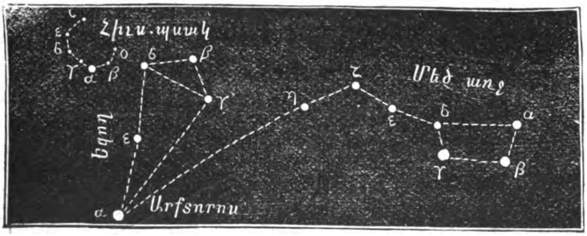
Ըսուածներէն կրնանք սա հետեւանքը քաղել թէ՝ մեր Արեգակնային դրութիւնը համեմատաբար այնչափ հեռի է միւս դրութիւններէն որ անոնք իրենց ձգողութեամբ, գոլով, լուսով և մագնիսականութեամբ գրեթէ ոչ մէկ ազդեցութիւն ունին մեր դրութեան վրայ։ Այս պատճառաւ աստեղագէտներ բացարձակ կերպով անկախ կը նկատեն Արեգակնային դրութիւնը և այս ազդակները երբէք հաշիւի չեն առներ։ Այս ազդեցութիւնները թէպէտ զգալի են՝ սակայն այնքան աննշան եղանակաւ որ՝ չենք *կրնար չափել։ Տեսանք սակայն թէ ջերմութեան տեսակէտով աստեղային ճառագայթումներու ազդեցութիւնը արհամարհելի չէ։*

Դ. Շարժում. — *Բոլոր լուսաւորներն ալ կարծես* 23 *ժամ* 56 *վայրկեանէն Բեւեռին շուրջը կը դառնան. այս առերեւոյթ շարժումը մեր Երկրագունդին թաւալման արդիւնքն է։ Եւ սակայն Երկնից մէջ մնացածին առանցքի մը շուրջը կը նշմարուի ընդհանուր շարժում մը. շարժում՝ որ* 25735 *տարիէն կը կատարուի. այս շարժումն ալ առերեւոյթ է և անոր պատճառն այն է որ Երկրիս առանցքը՝ զոր միշտ ինքն իրեն զուգահեռական կը կարծենք՝* 25735 *տարիէն կոն մը կը գծէ որուն գագաթին անկիւնը* 23° 27′ 21″ *է։*


Փոքր Արջ
ε
δ
Հիւ. աստղ
Պիգասի քառակուսին
β
χ
α
γ
δ
ε
Կասիոպէ
α
γ
β
γ
Անդրոմէտա
γ
α
Պերսէոս

Պատ. 12

Աստղերն Երկնից մէջ այս երկու առերեւոյթ շարժումներէն զատ սեփական շարժումներ ալ ունին, եւ հակառակ շատերու կարծեաց՝ հաստատուն ըլլալէ հեռու են։ Ստուգիւ անոնք աներեւակայելի արագութեամբ անհուն ընթացքներ կը բոլորեն, բայց մեր հեռաւորութեան պատճառաւ՝ շատ փոքր կը կարծուին։ Այսպէս, Արքտուրոս 800 տարիէն կը կտրէ Լուսնի առերեւոյթ տրամագծին հաւասար միջոց մը՝ որ ի նկատի առնելով հեռաւորութիւնը՝ տարեկան 660 միլիոն մղոնի կը հաւասարի. Շնիկ՝ միեւնոյն անկիւնային աղեղն1338 տարիէն կը կտրէ, որ կը համապատասխանէ տարեկան 160 միլիոն մղոնի։ Ո՛չ մէկ լուսաւոր հաստատուն չէ։ Ամենէն մեծ շարժումը կը կատարէ 7րդ մեծութեամբ լուսաւոր մը (Թիւ 1830 Կրումպրիճի ցուցակով) որ տարեկան 7 երկվայրկեանի աղեղի շարժում մ՚ունի։

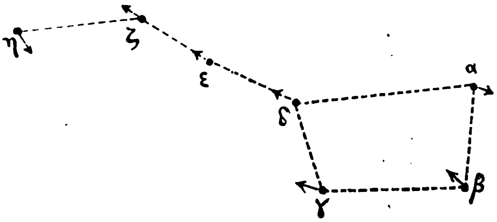


Պատ. 13

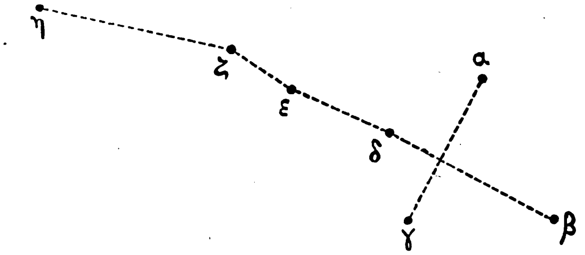
Լուսաւորներէն շատերը մեզմէ կը հեռանան ինչպէս Շնիկ (որուն արագութիւնն է մէկ երկվայրկեանի մէջ 30-40 քիլոմէդր), մինչդեռ միւսները՝ զոր օրինակ Վէկա, Արքտուրոս՝ մեզ կը մօտենան։

Լուսաւորներու ուսումնասիրութեան մէջ՝ յիշողութեան դիւրութեան համար՝ զանոնք շատ կանուխէն համաստեղութիւն անուան տակ խումբերու բաժնած են, որոնցմէ 117 խումբ ծանօթ է այժմ (Պատ. 11, 12, 13)։

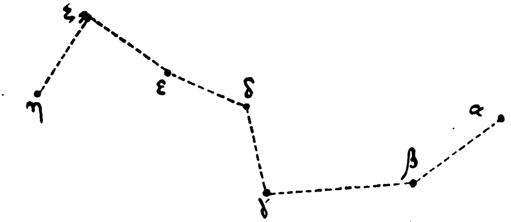
Այս խումբերը կենդանի էակներու կամ անկենդան առարկաներու պատկերներու նմանցնելով՝ զանա-



Ա. Այժմու վիճակ



Բ. Հինգ հազար տարիներէ առաջուան վիճակ



Դ. Հինգ հազար տարիներէ վերջի վիճակ

Պատ. 14. — Մեծ Արջ

զան անուններ դրած են անոնց։ Երբեմն համաստեղութիւններու ձեւերը մեծ նմանութիւն ունին իրենց տրուած անուններուն հետ ։ Այսպէս , Ցուլ համաստեղութեան գլխաւոր լուսաւորները եռանկիւնի դիրք մ՚ունին՝ որոնք ինչ ինչ նմանութիւններ կ՚ընծայեն այդ կենդանիին գլխու ոսկորներուն հետ · Կարիճ , Հիւսիսային Պսակ և Վիշապ համաստեղութիւններու գլխաւոր լուսաւորներն իրենց համախմբումով ինչ ինչ նմանութիւններ ունին զիրենք նշանակելու ծառայող պատկերներուն ։

Բայց ընդհանրապէս , այս առնչութիւնը գոյութիւն չունի և ասոր պատճառը հաւանականաբար այն է որ ժամանակի ընթացքին մէջ կը փոխեն իրենց ձեւերը · Թերեւս իրենց անուանակոչութեան ատեն այդ անուններուն աւելի ճշդիւ կը համապատասխանէին ։ Արդարեւ լուսաւորներն իրենց փոխադարձ առնչութիւնները պահելէ շատ հեռու են ։

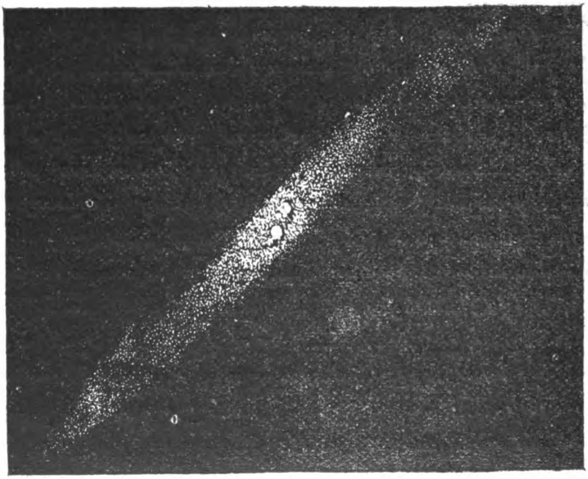
Համաստեղութեանց ձեւերը կը փոխուին , բայց մեր անոնցմէ ունեցած հեռաւորութեան պատճառաւ՝ շատ աննշան կը թուի մեզ այս փոփոխութիւնները ։ Այսպէս , Մեծ արջ համաստեղութիւնը որ հիմա Ա · ձեւը ունի , 50 հազար տարի առաջ Բ · ձեւին նմանութիւնն ունեցած է , և 50 հազար տարի վերջ Գ · ձեւը պիտի ունենայ ։

Արեւը՝ զոր հաստատուն և միայն իր առանցքին վրայ թաւալուն ենթադրեցինք՝ ուրիշ շարժում մ՚ալ ունի , և իր բոլոր խումբով կարծես դէպի Վահագն համաստեղութիւնը կը յառաջանայ ։

Հաւանականաբար Արեւն իրմէ աւելի մեծ աստղի մը շուրջը կը դառնայ և թերեւս Տիեզերք կեդրոնական Արեւ մ՚ունի ու երկնային բոլոր մարմիններն իրենց շարժումներով աւելի կամ նուազ ուղղապէս մէկմէկու և կեդրոնական այդ Արեւին կապուած են ։

ՄԻԳԱՄԱԾՆԵՐԸ · — Այս անունով ճանչցուած զանազան ձեւերով ճերմակ բիծերը՝ որոց թիւը 5000 ի կը հասնի՝ նախապէս կազային զանգուածներ նկատուած էին։

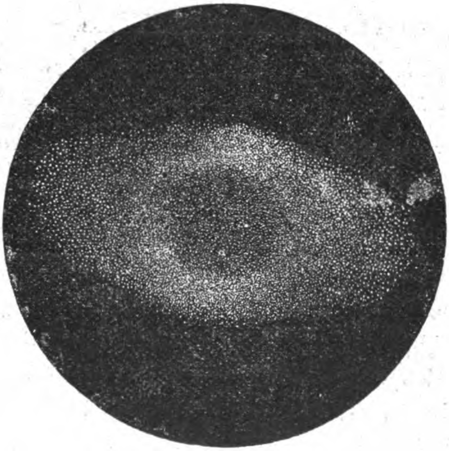
Կատարելագործուած դիտակներով կարելի եղած է գրեթէ 400 հատ որոշել անոնցմէ, որոնք մեծ մասամբ անհամար աստղերու հոյլեր են և իրենց հեռաւորութեան պատճառաւ բիծերու պէս կ'երեւին մեզ։ Անկէ ի վեր այդ հոյլերը լուծելի միգամածներ կոչուած են. Կշիռ, Վահագն, Այծեղջիւր, Ջրհոս, Օձ, Խոյ, ևլն. համաստեղութեանց միգամածները այս դասին կը պատկանին. մինչդեռ միւս միգամածները որոնց մէջ գտնուած լուսաւորները ամէնէն աւելի կատարելագործեալ հեռադիտակներով անգամ կարելի եղած չէ զանազանել՝ անլուծելի միգամածներ



Պատ. 15. — Երկարաձեւ միգամած (Անտրոմիդեսի)

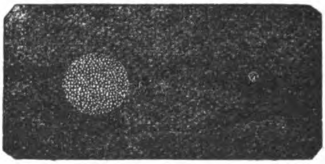
կը կոչուին ։ Թերեւս ա՛լ աւելի կատարելագործուած դիտակներով կարելի պիտի ըլլայ ատոնց մէջ եւս աստեղահոյլեր տեսնել ։

Թերեւս նաեւ կազային վիճակի մէջ են այդ միգամածները և կեդրոնաւորման կը ձգտին, և արդարեւ՝ ատոնցմէ շատերուն մէջ կը նշմարուին կէտեր՝ ուր միգամածային շամանդաղները կարծես կը խըմբուին և կը կեդրոնանան ։



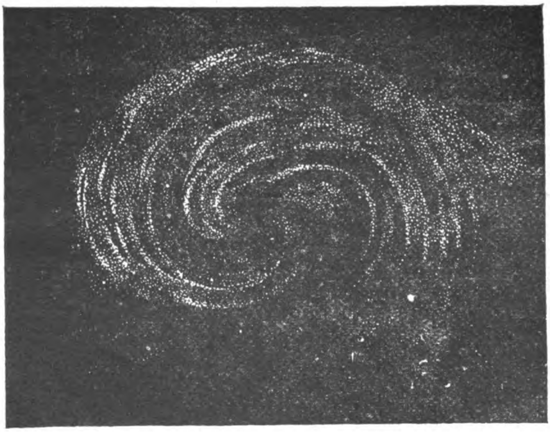
Պատ. 16. — Քնարի միգամածը

Միգամածներու ձեւերը շատ այլազան են ։ Կըրնանք տեսնել գնտաձեւ, ժերատաձեւ, երկարաձեւ (Պատ. 15), մանեկաձեւ (Պատ. 16) (Քնարի, Կարապի, Օձակալի, Կարիճի, Անդրոմեդէսի ղամմայի միգամածները), բոլորաձեւ (Պատ. 17) (Մեծ արջի, Ջկներու և Անդրոմեդէսի միգամածները), կոնաձեւ, (Երիդանոսի միգամածը), ստորակէտաձեւ (Նաւի միգամածը), Պարուրաձեւ (Որսական Շունի, Կոյսի, Կէփէոսի, Առիւծի եւ Պիգասոսի միգամածները) (Պատ. 18). վերջապէս ուրիշներ՝ որոնք գրեթէ ան-



Պատ. 17. — Բոլորաձեւ միգամած

կանոն կամ անձեւ են, ինչպէս Աղուէսի, Սապիէսքի, Վահանի, Ցուլի և Օռիոնի միգամածները. տեսնուած



Պատ. 18. — Պարուրաձեւ միգամած

են նաև համախմբուած միգամածներ՝ որոնց լուսաւորներու հետ յարաբերութիւնները սահմանուած չեն։

Ոմանք կը կարծեն թէ միգամածներու զանազան ձեւերը՝ միգամածային մարմիններու՝ աստղեր ձեւացնելու համար կրած զանազան դիմայեղումներն են։ Լաւ մտքերնիս պահենք մանեկային և պտուտակաւոր միգամածները, որոնք Տիեզերածնութեան ուսումնասիրութեան առթիւ պիտի ծառայեն մեզ։

Լուսապակերացոյցի միջոցաւ կը տեսնենք թէ՝ միգամածներու մեծ մասը կազային վիճակի մը մէջ է, եւ հարուստ նա մանաւանդ թթուածինով եւ բորակածնով։ Միգամածային այս կարեւոր նիւթերուն վրայ վերջը պիտի խօսինք։

* * *

ԳԼՈՒԽ Դ.

ԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ԼՈՒՍՈՅ ԾԱԳՈՒՄԸ

Մեր սկզբան միշտ հաւատարիմ՝ շարունակ ծանօթէն դէպի անծանօթը կը դիմենք։ Ուստի եւ առաջ պիտի քննենք մեր լուսաւորին՝ այսինքն Արեւուն՝ ջերմութեան ու լուսոյ ծագումը որ աւելի ծանօթ է մեզ։

ԱՐԵՒԱՅԻՆ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԶՕՐԸ (313). — *Արեւի ճառագայթներուն ուղղահայեաց կերպով դրուած 1 քառակուսի մէթր մակերեւոյթ մը՝ մէկ երկվայրկեանի մէջ* 0.4 զոլ *կ'ընդունի, ինչ որ* 2,27 *ձիաշոգւոյ* (1) *կը համապատասխանէ. այսինքն իւրաքանչիւր հեկտարի համար* 22.400 *ձիաշոգի եւ Երկրիս մակերեւոյթին համար* 300,000,000,000,000 *ձիաշոգի։ Այս ջերմութեան կը պարտինք երկրաւոր ամէն ոյժ, ամէն շարժում (բացի ծովախաղացներէն) եւ կենդանական* ու բուսական ամէն կենսական արտայայտութիւն ։

---

(1) *Մէկ զոլը* (calorie) *ջերմութեան այն քանակութիւնն է՝ որ 1 հազարակրամ ջուրը մէկ աստիճան ջերմութեան բարձրացնելու կը ծառայէ։*

Մէկ քիլոկրամէթրը *այն ոյժն է՝ որ 1 քիլոկրամ ծանրութեամբ մարմին մը 1 մէթր կրնայ բարձրացնել։*

Մէկ զոլը կը համապատասխանէ 425 քիլոկրամ մէթրի, եւ 75 քիլոկրամ մէթրը (1 երկվայրկեանի մէջ) կը համապատասխանէ ձիաշոգւոյ մը։

Արեւը՝ 37 միլիոն փարսախ կամ արեգակնային շառաւիղին 215 անգամը հեռու կը գտնուի մեզմէ ։ Եթէ մէկ քառակուսի մեթրի մակերես՝ որուն վրայ կը խօսէինք՝ Արեւի մակերեւոյթին հետ հպման մէջ դնենք, այսինքն 214 անգամ աւելի մօտ արեգակնային շառաւիղին՝ 214² կամ 46,000 անգամ աւելի ջերմութիւն պիտի ընդունէր, եւ կամ այլապէս ըսե- 18,400 գոլ պիտի ընդունէր մէկ երկվայրկեանի մէջ՝ որ 100,000 ձիաշոգւոյ ուժին կը համապատասխանէ ։ Արեւի մակերեւոյթին իւրաքանչիւր քառակուսի մեթրը՝ այսքան ջերմութիւն կը ղրկէ միջոցին մէջ ։ Այսպէս՝ Արեւին ամբողջ մակերեւոյթը իւրաքանչիւր երկվայրկեանի մէջ 113,344 000 000.000,000,000.000 000 և տարեկան 3 577.000 000 000.000 000.000,000.000,000 գոլ կը ղրկէ ։

Երկիրը այս ջերմութեան միայն $\frac{1}{2200000000}$ մասը կ'առնէ ։ Արեւին՝ միջոցին մէջ ղրկած 67 միլիոն լուսաւոր եւ ջերմ ճառագայթներէն մին միայն կ'ընդունին եւ անկէ կ'օգտուին մոլորակներն ու անոնց շուրջը թաւալող արբանեակները ։

ԱՐԵՒԻ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ՈՒ ԼՈՒՍՈՅ ԾԱԳՈՒՄԸ· — Այսօր բոլոր աստեղագէտներ կ'ընդունին թէ Արեւը՝ միգամածի մը խտացմամբը կազմուած է (այս տեսութիւնը յետոյ պիտի ապացուցանենք) ։ Արդ, խտացումը կը նշանակէ մարմնի մը դէպի կեդրոն կոչուած կէտ մը անկումը, որ ընդհարումի երեւոյթը մ'է ։

Ենթադրելով որ նախնական միգամածը մինչեւ Նեպտոնի պարունակը ձգուող տրամագիծ մ'ունէր (և ստուգիւ ասկէ ալ աւելի էր)՝ այդ միգամածի սահմանածայրէն մեկնած եւ ձգողութեան օրէնքով դէպ անոր կեդրոնն իյնող մարմին մը. եթէ իր մեկնելու ատենը նախնական արագութիւն մը չունենար՝ մէկ երկվայրկեանի մէջ 150 մղոն արագութեամբ պիտի հասնէր Արեւին։ Այս արագութիւնը՝ ընդհարմամբ դադրելով՝ ընդհարումէ առաջ, այդ մարմնոյն իւրաքանչիւր քիլոկրամը 18,700 միլիոն քիլոկրամ դրական ոյժ (force vive) պիտի ունենայ, որ ջերմութեան փոխուելով՝ 44 միլիոն գոլ պիտի տայ։

Ապահովապէս նախնական միգամածը ի սկզբան պաղ ու մթին էր, բայց որչափ որ իր մասնիկներն փոխադարձ ձգողութեամբ խտացան՝ իր ջերմութեան աստիճանն ալ բարձրացաւ եւ այսպէս հետզհետէ զանգուածը լուսաւորուեցաւ։

Արեւին այժմու ջերմական գործունէութիւնը միայն ձգողականութենէ առաջ եկած մեծ ջերմութեան մնացորդն է. արդի գիտուններ Արեւի ջերմութիւնը 5 միլիոնէն (Սէգգի) տասը միլիոն հարիւրամասն աստիճան կ'արժեցնեն (Վաթըրսթօն), իսկ ոմանք կը կարծեն թէ Արեւը միայն 4-5000° ջերմութիւն ունի. այս տեսութիւնը այլ եւս պաշտպանելի չէ։

Արեւը՝ անհուն միջոցի մը մէջ ցրուած բոլոր նիւթերը հաւաքած ըլլալով՝ դուրսէն բան մը չընդունիր, այլ կը սպառէ իր կազմութեամբ յառաջ եկած ջերմութիւնը կամ մէկ խօսքով կը պաղի։

Թէպէտ եւ Արեւը մեծաքանակ ջերմութիւն կը կորսնցունէ՝ բայց իր ջերմութեան նուազումը շատ քիչ է, այսինքն 40 դարէն 1° (Սէգգի)։ Իր կծկմամբ տրամագծին $\frac{1}{2000}$ կարճեցումով՝ արտադրած ջերմութիւնը պիտի կրնար լեցնել 2000 տարուան կորուստը։

Հաւանական է թէ ձգման կամ խտացման այս ազդեցութիւնը՝ ջերմութեան միակ աղբիւրը չէ. ասոր վրայ հարկ է աւելցնել նաեւ քիմիական ազդեցութիւններ եւ մարմիններու վիճակի փոփոխումը։ Ցայտնի է թէ ջերմութեան այս կորուստներու հետեւանքով՝ արեգակնային զանգուածին մէջ յարատեւ եւ ընդհանուր շրջաբերութիւն մը կայ ։

ԼՈՒՍԱՒՈՐՆԵՐՈՒ ՋԵՐՄՈՒԹԵԱՆ ԵՒ ԼՈՒՍՈՅ ԾԱԳՈՒՄԸ . — Քանի որ լուսաւորներն ալ մեր Արեւին պէս միգամածներու խտացման կեդրոններն են՝ անոնց ջերմութիւնն ու լոյսն ալ խտացման մի եւ նոյն երեւոյթներէն յառաջ կուգայ։ Ասոնք ալ յար եւ նման Արեւին՝ իրենց շուրջը գտնուող մոլորակներու, արբանեակներու եւ գիսաւորներու խումբերը կը տաքցնեն եւ կը լուսաւորեն ։

ԳԼՈՒԽ Ե.

ԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ

ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐԱՑՈՒՑԱԿԱՆ ԾԱՆՕԹՈՒԹԻՒՆՆԵՐ. — Լուսապատկերացուցական գիտութիւնով (Spectroscopie) *միայն կրնանք խուզարկել երկնային մարմիններու քիմիական բաղադրութիւնը։ Լուսապատկերացուցական տարրալուծումը երկու կերպով ցոյց կուտայ մեզի մարմնի մը քիմիական բաղադրութիւնը։*

Ա.) Մարմինէն ուղղակի արձակուած ճառագայթներով (լուսաւոր գիծ)՝ որ ուղիղ լուսապատկեր *կը կոչուի.*

Բ.) Այդ մարմնոյ ծծած լուսոյ ալիքներով (մթին գծեր)՝ որ ծծման լուսապատկեր *կ'անուանի։*

Բացատրենք։ Առնենք զորօրինակ կալիոնի լուծոյթ մը, անոր մէջ թաթխենք պլատինէ թել մը եւ զայն դնենք մոմի մը բոցին մէջ՝ որուն սպիտակ լոյսը բեկբեկիչ հատուածակողմէ մը կ'անցնի. այն ատեն լուսապատկերի դեղին երիզին մէջ աւելի փայլուն դեղին գիծ մը պիտի տեսնենք։ Եթէ Նատրոնի լուծոյթին տեղ կալիոյ լուծոյթ մը գործածենք՝ խիստ փայլուն երկու գծեր պիտի տեսնենք, որոնցմէ մին կարմիրին մէջ, իսկ միւսը՝ մանիշակագոյնին մէջ։ Մի այլ լուծոյթով՝ գունով եւ դիրքով տարբեր գծեր պիտի ունենանք մեր գործածած լուծոյթին համեմատ։

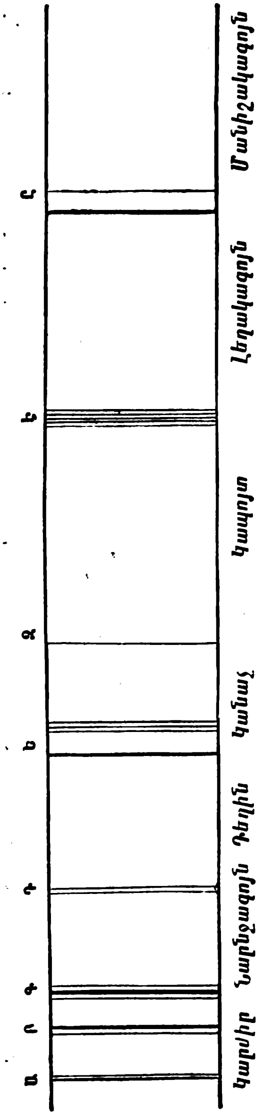
Գծերու թիւը միշտ այսպէս սահմանափակ չէ։

Նիքէլը՝ 33 *գիծ ունի, մագնէսիոնը՝* 57, *կրածինը՝* 75, *երկաթը՝* 118։ *Վերջապէս, եթէ այս զանազան լուծոյթները իրար խառնենք ու լանոսկիէ թելը թըրջենք այս խառնուրդով՝ լուսապատկերին. մէջ պիտի տեսնենք այն ամէն փայլուն գծերը՝ զորս առաջ առանձին տեսանք։*

Իւրաքանչիւր մարմին իրեն յատուկ ծծման գծեր ունի․ այսպէս ո եւ է բազմախառն լուծոյթ մ'ունենալով՝ լուսապատկերացուցային տարրալուծմամբ՝ անոր բաղադրութիւնը կազմող մարմինները պիտի կըրնանք գտնել։ Լուսապատկերային տարրալուծումը շատ զգայուն է, այնպէս որ լուծոյթի մը մէջ գտնըւած մէկ հազարակրամ Նատրոնին մէկ միլիոներորդն իր յատկանշական փայլուն գծերուն շնորհիւ կարելի է երեւան բերել։

Այս կերպով կրնանք ոչ միայն որակական տարրալուծում մ'ընել, այլ եւ յատկանշող գծերու գոյնին սաստկութիւնը չափելով՝ գիտնալ իւրաքանչիւր տարրի քանակութիւնը։ Այս առաջին մեթոտը կը կոչուի լուսապատկերային ուղիղ տարրալուծում։

Առնենք Նատրոնի մի եւ նոյն լուծոյթը եւ զայն դնենք մոմի մը բոցին եւ լուսապատկերը պարզող (developper) *բեկբեկիչ հատուածակողմին միջեւ, ու պիտի հաստատենք մթին կամ ծծիչ գիծ մը՝ ճիշդ այն տեղ՝ ուր միւս մեթոտով յատկանշական փայլուն գիծ մ'ունէինք, սա կը նշանակէ թէ՝ Նատրոնի լուծոյթն իրմէ անցնող լոյսէն այդ յատկանշական գծի համապատասխանող լուսաւոր ալիքները ծծած է։ Լուսապատկերային ուղիղ տարրալուծման համար մեր վերոյիշեալ պարզ մարմիններու լուծոյթը միեւնոյն եղանակաւ փորձելով՝ պիտի հաստատենք թէ՝ միշտ անոնց յատկանշական փայլուն գիծերուն տեղ մթին*



Պատ. 19. — Արեգակնային լուսապատկեր

և ծծող գիծեր կան։ Վերջապէս այս լուծոյթներու խառնուրդն միեւնոյն փորձին ենթարկելով՝ լուսապատկերին մէջ պիտի ունենանք ծծման գիծերուն համայնքը։ Ուրեմն բազմախառն լուծոյթ մը բաղադրող տարրերը՝ իր ծծման լուսապատկերով պիտի կրնանք ճանչնալ։

Այս վերջին մէթոտով՝ երկնային մարմիններէն մեզի հասնող լոյսը տարրալուծելով՝ պիտի կրնանք ճանչնալ այն լոյսը ղրկող զանգուածներուն բաղադրութիւնը։

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐ ԵՒ ԱՆՈՐ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ. — Եթէ բեկբեկող հատուածակողմէ մը անցնող Արեւի լոյսը քննենք՝ կը հաստատենք թէ՝ լուսապատկերը աղօտ գիծերով բաժնուած կարգ մը լուսեղէն եւ գունաւոր երիզներէ կազմուած է (Պատ. 19)։ Այս գիծերը զանոնք գտնող բնագէտին անունով Ֆրաունհոֆերի գիծեր կը կոչուին. ատոնց գլխաւորներն ութը հատ են որոնք Ա, Բ, Գ, Դ, Ե; Զ, Է, Ը գրերով կը նշանակուին. բայց եթէ խոշորացոյց դիտակով քննենք այդ լուսապատկերը՝ շուրջ 600 գիծ կը նըշմարուի։ Վերջապէս Քիրխօֆ և Պունսըն աւելի զօրաւոր գործիքներով 3000է աւելի հաշուած են անոնցմէ։ Այս գիծերը արեգակնային մթնոլորտը բաղկացնող մետաղական շոգիներուն ծծմամբ յառաջ եկած պարզ ընդհատներ (lacune) են. ասոնցմէ իւրաքանչիւրը՝ որ եւ է մարմնոյ մը շրջեալ լուսապատկերն է, որոնց մեծ մասը անծանօթ է մեզ։ Արեգակնային լուսապատկերի սեւ գծերուն և մեզի ծանօթ մետաղներու փայլուն գծերուն կատարեալ զուգադիպութիւնը թոյլ կուտայ մեզ եզրակացնել թէ՝ արեգակնային մթնոլորտը կը պարունակէ այն ամէն մարմինները՝ որոնց շրջեալ գիծերը կը տեսնենք արեգակնային լուսապատկերին մէջ։ Այս մարմիններն են, Նատրոն, մագնէսիոն, ջրածին, թթուածին, կրածին, կշռուն, երկաթ, տիտան, քրոմ, մագնան, նիքէլ, կոպալդ, պղինձ, զինկ, ստրոնտ, քատմիոն, կապար, ուրանոս. իսկ պաղլեղածնի, աւազածնի և կալիոնի գոյութիւնը դեռ անորոշ է։ Դեռ հաստատուած չէ նաեւ կարգ մը մարմիններու, ինչպէս ոսկիի, արծաթի, ծարիրի, զառիկի, սնդիկի, քլօրի, ժահինի (brome) եւ մանիշի գոյութիւնը։

Ուրեմն կրնանք եզրակացնել թէ Արեւը՝ մեր երկրագնտի մարմիններուն եթէ ոչ ամբողջը՝ գոնէ աւագ մեծամասնութիւնը կը պարունակէ եւ թերեւս օր մը կարելի պիտի ըլլայ հաստատել անդ կարգ մը մարմիններու ներկայութիւնը՝ զոր ցարդ չեն կրցած տեսնել։

ՄՈԼՈՐԱԿՆԱՑԻՆ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐՆԵՐ ԵՒ ԱՆՈՆՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ. – Ներքին մոլորակներու մթնոլորտը գրեթէ

Մերինին նման ծծող երիզներ (գծեր) ունի, զի անոնց բաղադրութիւնը նոյնն է մեր երկրագունտի բաղադրութեան հետ։ Արտաքին մոլորակներու մթնոլորտը շատ խիտ է և տարածուն. հոն մեր մթնոլորտի կազերէն զատ կը գտնուին նաեւ Երկրագունտիս (¹) մետաղակերպերուն և մետաղներուն մեծ մասը և Արեւի մէջ գտնուածներուն նման այնպիսի ծծումի գիծեր կան՝ որոց ներկայացուցիչ մարմինները անծանօթ են մեզ։

ԳԻՍԱՒՈՐՆԵՐՈՒ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐՆԵՐ ԵՒ ԱՆՈՆՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ.—Ասոնց մէջ կը գտնուին բնածուխ և կազեր, ի մէջ այլոց ջրածին, թթուածին, բնածխական թթու, եւայլն. նոյն իսկ ըստ ոմանց՝ բնածուխի պարզ զանգուածներ են անոնք. գիսաւորներու լուսապատկերը Արեւինէն տարբեր է։

ՄԻԳԱՄԱԾՆԵՐՈՒ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐՆԵՐ ԵՒ ԱՆՈՆՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ. — Լուսապատկերական տեսակէտով՝ միգամածները կրնանք երկու մասի բաժնել։

ա.) Միայար լուսապատկերով միգամածներ, ինչպէս Անտրոմիդէս և Կոյս համաստեղութեանց միգամածները։

բ.) Փայլուն գծերով միգամածներ. ինչպէս Աղեղնաւոր, Քնար համաստեղութեանց միգամածներն ու բոլորակաձեւ միգամածները։

Առաջին կարգինները համեմատաբար քիչ են. երկրորդ կարգինները աւելի թուաւոր են և ի միջի այլոց ջրածնի և բորակածնի յատկանշական գիծեր ունին։ Այս վերջին կարգին կը պատկանին բոլորակաձեւ կոչուած միգամածները՝ որոնց ամէնքն ալ միեւնոյն լուսապատկերն ունին, ինչոր իրենց ծագման նոյնութիւնը կը նշանակէ։

(*) Երկրի մթնոլորտն ալ կանխաւ այս մարմինները կը պարունակէր իր մէջ (Տես Գլուխ Է.)։

Աստղ

~~ԱՐԲԱՆԵԱԿ~~ՆԵՐՈՒ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐՆԵՐ ԵՒ ԱՆՈՆՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ· — Ցաճախ 'միեւնոյն լուսաւորի լուսապատկերին մէջ փոփոխութիւններ կը տեսնենք· հաւանականաբար ասոնք արդիւնք են այն տեսակ ժայթքումներու՝ որոնք մեր Արեւին մէջն ալ երեւան կուգան։

Այնու հանդերձ՝ լուսապատկերներու տեսակէտով՝ լուսաւորներն կրնանք շատ որոշ խումբերու բաժնել·

1 · տիպար — Սպիտակ լուսաւորներ · Ինչպէս Շնիկ, Վէկա, եւլն։ Մինչեւ ցարդ դիտուած լուսաւորներու կէսը այս տիպարին կը պատկանի· ասոնց մէջ կը տեսնուին մանաւանդ ջրածնի, նատրոնի, մագնիսիայի եւ երկաթի գիծերը։

2· տիպար — Դեղին Լուսաւորներ· ինչպէս Այծ, Արքտուրոս, եւլն։ Տեսնուած լուսաւորներուն $^1/_3$ ը այս տիպարին կը պատկանի։ Ասոնք Արեւի լուսապատկերին հետ նոյն և յաճախ նման լուսապատկերներ ունին· ուրեմն միեւնոյն տարրերը կը պարունակեն։

3· տիպար — Կարմիր կամ Նարնջագոյն Լուսաւորներ· ինչպէս Հեռքիւլի ալֆան, Կէտի օ միքրոնը եւ Օռիոնի ալֆան։ Երեսունի չափ է ասոնց ամբողջութիւնը· ասոնք երկրորդ տիպարի գծերէն զատ ունին նաեւ շատ մը այլ գիծեր՝ որք հաւանականաբար թթուուտներու (oxydes) արտայայտիչ նշաններն են։

4· տիպար — Շառագոյն լուսաւորներ· Շատ փոքր եւ սակաւաթիւ են ասոնք· անոնց լուսապատկերը դեղինի, կանանչի եւ կապոյտի մէջ երեք հիմնական գօտիներ ունին։ Հաւանականաբար ասոնք շատ հարուստ են թթուուտներով։

ԱՍՈՒՊՆԵՐՈՒ ԼՈՒՍՈՅ ԼՈՒՍԱՊԱՏԿԵՐՆ ԵՒ ԱՆՈՆՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ·—Ասուպ կոչուած լուսաւոր երեւոյթներու լուսապատկերային տարրալուծումով՝ այս հրաբորբոք զանգուածներուն մէջ նատրոնի, մագնէսիայի, երկաթի և ուրիշ մետաղներու գոյութիւնը հաստատուած է։

ԵՐԿՆԱՔԱՐԵՐՈՒ ԵՒ ՕԴԱՔԱՐԵՐՈՒ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԻՒՆԸ. — Այս երկնային մարմնոց տարրալուծումը՝ երկրագունտիս տարրերն և միեւնոյն բաղակցութեամբ մարմիններ երեւան բերած է։ Ասոնց մէջ նամանաւանդ կը գտնուին երկաթ, մանկանէզ, աւազածին, թթուածին, նիքէլ, քոպալդ, քրոմ, բորակածին, ծծումբ, բնածուխ, ջրածին և քլօրի հետքեր։

ԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԱՐՄՆՈՑ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹԵԱՆ ՄԱՍԻՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆ. — Լուսապատկերացուցային տարրալուծումով երկնային այլեւայլ մարմիններու մէջ հաստատեցինք այն մարմիններու մեծամասնութիւնը զոր քիմիագէտներ յաջողած են մեր Երկրագունտի մէջ զանազանել։ Ստոյգ է թէ արեգակնային և աստեղային լուսապատկերներու մէջ կը տեսնենք գիծեր՝ որոնց բնութիւնը չենք ճանչնար. բայց ասոր համար պէտք չէ ըսել թէ այդ մարմիններ մեր Երկրագունտին մէջ գոյութիւն չունին։ Ամէն օր պարզ մարմիններու թիւը կ'աճի. Քիմիաբանական ուսման սկսած ատենս այս մարմիններէն 63 հատ ծանօթ էին, հիմա 67 կը ճանչնանք և ապահովաբար փակուած չէ անոնց ցուցակը։ Թերեւս այն գծերը՝ որոնց բնութիւնը չենք ճանչնար՝ այն տեսակ մարմիններու կը վերաբերին՝ որոնց գիւտը ապագայ քիմիագէտներու վերապահուած է. միւս կողմէ մեր Երկրին տեսակարար ծանրութիւնը իր մակերեւոյթին վրայ գտնուած մարմնոց տեսակարար ծանրութենէն խիստ աւելի ըլլալով՝ ստիպուած ենք ընդունիլ թէ՝ Երկրիս կեդրոնը շատ ծանր մարմիններ կան։ Թերեւս ասոնց մէջ կը գտնուին այնպիսի ծանր մարմիններ՝ որոնք՝ հակառակ Երկրիս կեդրոնական մասէն մեկնող ժայթքումներուն և արտաքսումներուն՝ Երկրիս խորերէն բաժնուած չեն։

Ուրեմն տարբեր լուսապատկերներու մէջ մեզ անծանօթ ինչ ինչ գիծեր գտնուիլը պէտք չէ արգիլէ մեզ հասնելու սա եզրակացութեան թէ՝ բոլոր երկնային մարմիններու բաղադրութիւնը նոյնն է. ըստ որում՝ հաստատեցինք ամենուրեք պարզ մարմիններու մեծամասնութեան գոյութիւնը և մանաւանդ Երկրագունտիս վրայ ինկած երկնային մարմիններու (երկնաքար , օդաքար) քիմիական տարրալուծումը ոչ մէկ մարմին ցոյց տուած է մեզի՝ որ Երկրագունտիս անծանօթ ըլլայ։ Ոչ միայն Արեւն իր մոլորակներով եւ գիսաւորներով՝ այլ և բոլոր լուսաւորներն ու միգամածները , ի մի բան՝ երկնային բոլոր մարմինները՝ միեւնոյն տարրերէ կը բաղկանան։

* * *

ԳԼՈՒԽ Զ.

ՏԻԵԶԵՐԱԾՆՈՒԹԻՒՆ

Ներկայ գործիս առաջին գլուխին մէջ՝ աստեղագիտական յառաջդիմութեանց և անոնց առաջնորդներուն վրայ ակնարկ մը նետելու ատեն՝ տեսանք երկու մեծ գիտուններ՝ որք բաւականացած չէին իրերու վիճակն ուսումնասիրելով, և չափագիտական օրէնքներով անոնց մեքենականութիւնը բացատրելով, այլ իբրեւ մեծ փիլիսոփաներ՝ խուզարկած էին տիեզերքի կազմութեան սկզբնապատճառն ու եղանակը։

Այս երկու մեծ գիտուններն են Տէքարտ և Լաբլաս, որոնց տեսութիւնները ո՛չ միայն իբր պարզ պատմական խնդիրներ, այլ իբրև ցարդ ապրող և իրենց կուսակիցներ ունեցող վարդապետութիւններ պէտք է ճանչնանք։ Անկէց վերջը միայն պիտի ներկայացնենք Ֆայի տիեզերածնական տեսութիւնը՝ որ Տէքարտի տեսութենէն կը բղխի և աւելի ճշմարտանման կը թուի մեզ։

ՏԷՔԱՐՏԻ ՏԻԵԶԵՐԱԾՆԱԿԱՆ ՎԱՐԴԱՊԵՏՈՒԹԻՒՆԸ.— Բազմահմուտ փիլիսոփան Տէքարտ՝ որ հաւանականաբար հին յոյն նիւթապաշտ փիլիսոփաներուն (Եպիկուր, Լուկրետիոս, ևն.) գաղափարներով սնած էր, իրերու ծագման վերանալով կ՚ըսէր. «Բնութեան մէջ մի միայն նիւթ ու շարժում կայ»։ Եթէ բառ առ բառ ըսած չէ «Նիւթ ու շարժում տուէք ինծ՝ ու ես աշխարհ մը պիտի շինեմ ձեզ՝» իր խօսքերը միևնոյն եզրակացութեան կը յանգին։ Այո՛, Նիւթ ու շարժում տանք ուրեմն իրեն և տեսնենք թէ ինչպէս պիտի կրնայ աշխարհ մը վերակազմել։ Խօսքն իրեն տանք կամ ամփոփենք իր մտածումը։

Աստուած ստեղծեց Նիւթը, որ առաջ պարապ տեղ թողլու՝ հաւասարապէս կը լեցնէր միջոցը։ Այս Նիւթին մղում մը տուաւ նա, բայց ոչ ամենուրեք հաւասարապէս, այնպէս որ տարբեր մասերն սկսած են շարժիլ՝ ոմանք դէպ այս՝ ուրիշներ դէպ այն կողմ, ոմանք աւելի արագ, ուրիշներ աւելի յամր ընթացքով մը։ Այդ մասեր մէկզմէկու հանդիպելով՝ ստորաբաժնուած և բազմաթիւ մասերու ցրուած են. որով և անոնց նախնական շարժումը պարտաւորեցաւ փոխուիլ և զանազանիլ... «Այս ընդարձակ հոսանքներուն, քաոսային այս անսահման գետերուն մէջ՝ յարակից հոսանաց միջև գտնուած արագութեան աննշան տարբերութիւններ՝ հոս հոն մեր գետերու յորձանաց յար և նման պտուտկային շարժումներ յառաջ բերին»։ Այս պտուտկուն յորձանաց մէջ կազմուեցան մոլորակները, որոնք մեր գետերու յորձանաց մէջ դարձող թեթեւ մարմիններու պէս իրենց առանցքին վրայ և յորձանքներու կեդրոնին շուրջը կը դառնան։ Մոլորակներն իրենց արագութեան ուղիղ և զանգուածին խոտոր համեմատութեամբ դասաւորուեցան. ինչ որ տեղի կ՚ունենայ նաև մեր գիւտերուն մէջ (ուր արագութիւնները կը սաստկանան շրջագծէն դէպ ի կեդրոնը երթալով)։ Գալով գիսաւորներուն՝ Տէքարտ կը նկատէ զանոնք իբր ստուար զանգուածներ՝ որոնք հպատակած չըլլալով յորձանքներու պըտուտակային շարժմանց՝ դրութենէ դրութիւն կը թափառին... «Այս քաոսային բեկորներն են որք հետզհետէ խտանալով՝ յառաջ բերած են տարբեր կերպերով խմբուած կամ անջատուած միգամածներու և արեւներու անհաւատալի պէսպիսութիւններն, որք ներկայ տիեզերքը կազմած են»։ Տէքարտ մոլորակները կը նմանցնէր պարսաքարի մը, որ իր կապը բռնող ձեռքին շուրջը կը դառնայ. իրապէս կապ չկայ, կ'ըսէր, բայց պտուտակային հոսանքը միեւնոյն ուղղութեան և միեւնոյն հեռաւորութեան մէջ կը պահէ զանոնք։ Դէպի Երկրին կեդրոնը իյնող մարմիններու ձգումն, անտարակոյս նաև արբանեակներուն դէպի իրենց մոլորակը ունեցած ձգտումները՝ երկնային նիւթին այս տարբեր յորձանքներուն մէջ ըրած շարժումէն յառաջ կուգայ։

Տէքարտի յորձանքի տեսութիւնն հարուածեց Նեւտոն, այս մեծ չափագէտը քանդեց զայն, առանց սակայն անոր տեղ ուրիշ մը դնելու. անոր ծանրութեան օրէնքները՝ թէեւ շատ հանճարեղ՝ միայն Արեգակնային դրութեան տարբեր անդամներուն շարժումը կը բացատրեն, բայց չեն պարզեր ոչ անոնց կազմութիւնը և ոչ իսկ անոնց սկզբնական շարժման պատճառը։ Նոյն իսկ ասոր համար նա ստիպուած է աստուածային միջամտութեան դիմել, ըսելով թէ «Առաջին մղումը Աստուած տուաւ»։ Վերջապէս, ընդունելով նոյն իսկ թէ դարաւոր անկարգութիւններ տակաւ պիտի խանգարէին Արեգակնային դրութեան շարժումները. կ'ըսէ թէ՝ «Աստուած այս խանգարումին առաջքն առնելու և այս դրութիւնը կանգուն պահելու համար ժամանակ ժամանակ միջամտելու հարկադրուած է»։

Նեւտոնի անունն ու հեղինակութիւնը բաւական եղաւ Տէքարտի տեսութիւնն անհետացնելու ։ Ժամանակակից գիտուններն ու անոնց յաջորդները կրցած չեն ըմբռնել այս տեսութեան բեղուն կողմը ։ Գալով արդի գիտնոց՝ ասոնք այլեւս չեն ուզեր սկզբնատիպ գործերու դիմել , մէկզմէկ կ'ընդօրինակեն , աւելի կամ նուազ պաշտպանելի գնահատումներ կ'ընեն և սովրած են Տէքարտի տեսութիւնը անհասկանալի ածականով որակել և նոյն իսկ դատապարտել ։ Այս տեսութիւնը ուսումնասիրեց և գնահատեց Ֆրանսացի հռչակաւոր աստեղագէտը՝ Ֆայ , ծանօթացուց զայն , և յղացող հանճարին խորութիւնը ցոյց տուաւ մեզ ։ Այժմ տէքարտեան յորձանքի տեսութիւնը՝ զոր Ֆայ վերակենդանացուց՝ Լաբլասի դրութեան դէմ կը բացատրէ ա՛յն բաները զորս երկնային մեքենականութեան հեղինակը չէր կրնար ապացուցանել . մէկ խօսքով կը ձգտի անոր յաջորդել ։ Աւելի առաջ չգացած քննենք աստ Լաբլասի տեսութիւնը ։

ԼԱԲԼԱՍԻ ՏԻԵԶԵՐԱԾՆԱԿԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆԸ.—Լաբլաս՝ Ֆրանսացի այս նշանաւոր աստեղագէտը՝ Արեգակնային դրութեան այլ եւ այլ անդամներուն միեւնոյն ուղղութեամբ և նման պարագաներու մէջ կատարած շարժումներէն ազդուելով՝ այդ ընդհանուր շարժումը վարող սկզբնապատճառ մը ընդունեց ։ Արդարեւ, կ'ըսէր նա . Արեգակնային դրութեան կեդրոնը այսինքն Արեւը աջէն դէպի ձախ կը դառնայ . մոլորակները՝ որ անոր հասարակածային մակարդակին մէջ կը գըտնուին՝ միեւնոյն ուղղութեամբ իրենց առանցքին եւ Արեւին շուրջը կը դառնան (1), արբանեակներն ալ նոյնն կ'ընեն իրենց մոլորակներուն շուրջը միեւնոյն ուղղութեամբ եւ միեւնոյն մակարդակին մէջ ։

---

(1) Ցետախաղաց մոլորակներն դեռ գտնուած չէին։

վերջապէս ; Արեգակնային ընտանիքի բոլոր անդամները քիչ արտակեդրոն կամ գրեթէ շրջանակաձև պարունակներ կը գծեն։ Այս ամէն դիտողութիւնները մտածել տուին անոր թէ՝ այդ ամէնը նախնական, գնտաձեւ և իր առանցքին վրայ դարձող միգամածէ մը կազմուած են։

Ամփոփենք այս տեսութիւնը որ Հէյնրիհի և Ռօքէի ուսումնասիրութիւններէն և Բլաթօի հանճարեղ փորձառութիւններէն ի վեր ամէնուրեք ընդունուած և ուսուցուած է։ «Արեգակնային գնտաձեւ ու համասեռ միգամածը նախապէս շատ յամր թաւալում մ'ունէր· բայց հետզհետէ խտանալով և փոքրկանալով մակերեւոյթի օրէնքին համաձայն այս շարժումը երագած է. միգամածը բեւեռներուն կողմէն տափակնալով՝ հասարակածի կողմէն ուռած է։ Արագութեան այս աճումէն կեդրոնախոյս զօրութիւնն ալ աւելնալով՝ երբ այս ուժը հաւասարեցաւ ձգողութեան ուժին (հաւասարակշռութիւն ընդ մէջ ձգողութեան և կեդրոնախոյս զօրութեանց) այն ատեն՝ հասարակածային մանեակներ կազմուեցան, որոնք կեդրոնական զանգուածին շուրջը ազատ կերպով կախուած մնացին։ Այս կերպով կազմուած մանեակները փոխադարձ ձգողութեամբ սկսան ազդել մէկմէկու վրայ· ասկէ առաջ եկան խանգարումներ՝ որոնք այնքան աւելի մեծ էին որքան իրենց թաւալման տեւողութիւնը իրարմէ տարբեր էր· վերջապէս խորտակուեցան և իրենց զանազան կտորները ձգողութեան օրէնքին առանցնաբար հնազանդելով նոր և իրարմէ անջատ զանգուածներ (մոլորակները) կազմեցին· այս զանգուածներ՝ գլխաւոր կեդրոնի նման գործունէութեան կեդրոններ դարձան։ Ասոնք ալ նմանապէս իրենց բոլորտիքն ունեցան երկրորդական մանեակներ՝ որոնցմէ ոմանք մինչեւ հիմա գոյութիւն ունին, ինչպէս կը տեսնենք Երեւակի դրութեան մէջ. իսկ ուրիշներ խորտակուելով՝ արբանեակները ձեւացուցին։ Ինչպէս տեսանք՝ Արեւն այժմ հեղուկ վիճակի մէջ ըլլալով՝ միեւնոյն տեսութեան համեմատ կրնար հասարակածային ուրիշ երիզներ, մանեակներ և մոլորակներ տալ, եթէ իր արագութիւնը աւելնար։ Առ այս՝ ըստ երկայնամիտ հաշուագէտներու տեսութեան՝ այժմու արագութենէն 219 անգամ աւելի արագութեան սաստկացում մը պէտք է։

Բլաթօի այս տեսութիւնը հաստատելու համար ըրած հանճարեղ փորձերը հետեւեալներն են։ Իւղի գանգուած մը իրեն հաւասար տեսակարար ծանրութիւն ունեցող հեղուկի մը (ինչպէս ջուրի և գոհոլի խառնուրդ մը) մէջ գնտաձեւ կերպարանք մը կ'ըստանայ. եթէ այդ գանգուածը առանցքի մը վրայ դարձնենք՝ պիտի տեսնենք թէ դունտը բեւեռներուն կողմէն կը տափակնայ և հասարակածին շուրջը այտուց մը կը կազմուի՝ որ յետոյ բաժնուելով բուն մարմնէն՝ ազատ մանեակ մը կը կազմէ եւ որ կը սկսի իւղի գանգուածին շուրջը դառնալ՝ ինչպէս Երեւակի մանեակներն իրենց մոլորակին շուրջը։ Վերջապէս արագութիւնն աճելով՝ մանեակը կը խորտակուի եւ այդ բեկորներու միջոցաւ կը կազմուին փոքրիկ դունդեր՝ որոնք իրենց առանցքին վրայ և գլխաւոր գանգուածին շուրջը կը դառնան։

Ըստ Լաբլասի, Նախնական միգամածը այս մեքենականութեամբ ամփոփուելով՝ զանազան հեռաւորութեամբ մոլորակներ և արբանեակներ թողած է։

Այս տեսութեան իբր ապացոյց կրնանք յիշատակել.

ա.) Լուսաւորներու աշխարհին մէջ պարուրաձեւ ու մանեկաձեւ միգամածներու գոյութիւնը. (ինչպէս

Որսական Շուն, Քնար եւլն. համաստեղութեանց միգամածները)։

բ.) Բոլոր մոլորակներուն միեւնոյն մակարդակի մէջ գտնուիլը։

գ.) Մոլորակներու պարունակաց գրեթէ բոլորաձև ըլլալը։

դ.) Մոլորակներն իրենց տեսակարար ծանրութեան խոտոր համեմատութեամբ՝ դուրսէն ներս շարուած ըլլալը։

Զմոռնանք ըսել թէ՝ Լաբլաս դիտաւորներու պարունակին մեծ արտակեդրոնութիւնը, անոնց ծրին մակարդակաց զանազանութեան և ընթացից ուղիղ կամ յետախաղաց ըլլալն նկատելով՝ կ՚ըսէր. «Գիսաւորները մեր դրութեան չեն վերաբերիր ... միգամածային մոլորակներ են անոնք. որք դրութենէ դրութիւն կը թափառին»։ Լաբլասի այս ամենուրէք ընդունուած տեսութիւնը առաջին անգամ 1880ին՝ Ֆայ հարուածեց իր Գիտական Ակադեմիայի ներկայացուցած մարտ 15ի և 20ի նօթերով. յետոյ 1884 Մարտ 15ին Գիտութեան յառաջացման ընկերութեան սրահին մէջ իր արտասանած նշանաւոր բանախօսութեամբ՝ ջանաց ժողովրդականացնել իր տեսութիւնները և յետոյ հրատարակեց մասնաւոր հատորով մը։ Գիտական Ակադեմիան իր այս աշխատասիրութեան մէջ Լաբլասի տեսութեանց տկար և հակասական կողմերն ցոյց տալով՝ Տէքարդի յորձանքի դրութեան վրայ հիմնած իր տեսութիւնն պարզեց։ Հոս պիտի ամփոփենք իր այդ տեսութիւնը։

ՖԱՅԻ ՏԻԵԶԵՐԱԾՆԱԿԱՆ ՏԵՍՈՒԹԻՒՆԸ.— Աստեղագիտութեան այս նշանաւոր ուսուցիչը՝ Լաբլասի տեսականին՝ Արեգակնային դրութեան հետ ունեցած ինչ ինչ անհամաձայնութիւնները կը քննադատէ․ մէջ բերենք այդ հակասութիւնները․

ա․) Ըստ Լաբլասի տեսութեան սկզբանց՝ միգամածային մանեակները կեդրոնական զանգուածէն անջատուած ըլլալով՝ անոնցմէ առաջ եկած մոլորակները պէտք էր իրենց շրջանակային շարժման հակառակ ուղղութիւնով մը թաւալէին իրենց առանցքին վրայ (ինչպէս Ուրանոսն եւ Նեպտոնը)․ որովհետեւ ըստ ձգողութեան օրինաց և կեդրոնական զանգուածի մը գոյութեան հետեւանքով՝ այս մանեակներուն ներսէն դէպ իրենց արտաքին շրջանակն ունեցած արագութիւնը պիտի նուազէր ։ Այն ատեն մեր մոլորակը՝ այսինքն Երկիրս՝ ձախէն դէպի աջ թաւալում մը պիտի ունենար և մենք պիտի տեսնէինք որ լուսաւորները արեւմուտքէն ծագելով արեւելք մայր կը մտնեն․ մեր արբանեակը՝ այսինքն Լուսինը՝ ինչպէս նաև միւս բոլոր արբանեակները յետախաղաց շարժում մը պիտի ունենային (ինչպէս Ուրանոսի և Նեպտոնի արբանեակները)։ Լաբլաս նշմարեց այս բանը, բայց իրերն իր տեսութեան պատշաճեցնել կարենալու համար՝ այս փոփոխումը վերագրեց չփման երեւոյթի մը որ միգամածային մանեակի տարբեր խաւերու ճնշումէն յառաջ կուգայ և ներքին խաւերու վրայ կը կատարուի (ինչ որ կը տեսնուի գունտի մը մթնոլորտին մէջ)։ Ըստ այս ենթադրութեան արտաքին խաւերը վերջնականապէս կեդրոնական գունտի շարժման ուղղութիւնը առած պիտի ըլլային։ Բայց հարկ է դիտել թէ միգամածի մը համակեդրոն զանազան խաւերը չեն ծանրանար իրարու վրայ, որովհետեւ անոնցմէ իւրաքանչիւրին ծանրութիւնը ճշդիւ կը հակակշռուի իր կեդրոնախոյս զօրութեամբ։ Ըստ Լաբլասի՝ մանեակի մը ցրտանալով խտացումը պիտի օգնէր նաեւ անոր շարժման ուղղութիւնը փոխելու, երեւոյթ մը՝ որ նախընթացէն աւելի իրական չէ։ Արդարեւ այս տեսութեան հեղինակը եթէ իր գաղափարներուն վրայ նուազ համարում ունենար՝ խորունկ ուսումնասիրութիւնով եւ պաղարիւնութեամբ պիտի կարենար նշմարել իր տրամաբանութեան տկար կողմը։

բ.) Լաբլասի ժամանակ՝ Արեգակնային դրութեան մէջ յետախաղաց շարժում ունեցող ո՛ և է մարմին չէր ճանչցուած։ Այս մեծ չափագէտը երկնային (Արեգակնային դրութեան վերաբերող) մարմիններու շրջանառական և թաւալական 43 ուղիղ շարժումները հաւանականութեան հաշիւներու ենթարկելով՝ կ'եզրակացնէր թէ՝ մէկի դէմ 4000 միլիառ հաւանականութիւն կայ որ՝ եթէ Արեգակնային դրութեան վերաբերող ուրիշ մարմին մը եւս գտնուէր՝ միեւնոյն ուղղութեամբ շարժում մը պիտի ունենար։ Առանց ուրիշ մարմիններ գտնալու՝ Երեւակի արբանեակներուն խորազննին հետազօտութիւնը ցոյց տուած է թէ՝ անոնց Երեւակին շուրջը կատարած թաւալական և շրջանակային շարժումները յետախաղաց են, հետեւաբար Երեւակին թաւալումն ալ յետախաղաց է։ Յետոյ գտնուեցաւ Նեպտոնը ու իր արբանեակն. այս վերջինին շարժումը Նեպտոնին պէս յետախաղաց էր։ Ահաւասիկ Լաբլասի տեսութեանց լուրջ հակասութիւններ։

գ.) Իբրև Լաբլասի տեսութեան հետեւանք «մոլորակի մը ամէնէն աւելի մօտաւոր արբանեակին շրջանառութեան տեւողութիւնը՝ պէտք է այդ մոլորակի թաւալումէն աւելի արագ ըլլայ»։ Արդ, Հրատի արբանեակներէ մին՝ Ֆօպոս, որ անկէ վերջ գտնուած է՝ իր մոլորակին շուրջը դառնալու համար 8 ժամէն պակաս ժամանակամիջոցի պէտք ունի՝ մինչդեռ Հրբառ՝ աւելի քան 24 ժամէն կը կատարէ իր թաւալումը. ահա կարեւոր հակասութիւն մ՚եւս։

դ.) Վերջապէս, ըստ Լաբլասի՝ գիսաւորները մեր դրութեան չեն վերաբերիր. ասոնք միայն պատահաբար կը մտնեն անոր ձգողութեան շրջանակին մէջ. այս տեսութիւնը հակառակ է բոլոր աստեղագիտաց կարծիքին, որք գիսաւորները՝ Արեգակնային դրութեան նախնական միգամածի զանգուածին մաս կը համարին։ Արդարեւ, գիսաւորները զուգորդներ եւ կամ աւելի շատ արտակեդրոն թերատներ կը գծեն. եթէ անոնք չվերաբերէին մեր դրութեան եւ չունենային տեղափոխական այն շարժումը՝ զոր Արեւը իր ընթացակիցներուն հետ կը կատարէ դէպի Հերքիւլ համաստեղութիւնը, զանոնք վերստին պիտի չտեսնէինք կանոնաւոր պարբերութեամբ, ինչ որ տեղի կ՚ունենայ ասոնցմէ շատերուն համար։ Ուրեմն գիսաւորներն ալ կը վերաբերին մեր դրութեան։

Ֆայ՝ Տէքարդէն կ՚առնէ իր տիեզերածնական տեսութիւնը, ըսելով հանդերձ թէ՝ «Տէքարդ իր յորձանքները՝ Արեգակնային դրութեան այժմու ներքին շարժումներու կիրարկելուն համար սխալեցաւ»։ Եւ ինքն տեքարդեան տեսութեան բեկորներովը կը շինէ իր դրութիւնը, որ կը բացատրէ ինչ որ Լաբլասի տեսութիւնները չէին կրնար ընել։ Անիկա կ՚ընդունի Տէքարդի հետ թէ՝ ի սկզբան նիւթը կը լեցնէր Տիեզերքը, ուր տարբեր շարժումներով հոսանքներ կային. ասկէ առաջ եկած են յորձանքներն ու քաոսային բեկորները՝ ինչպէս տեսանք. այս բեկորներու ձեւառութենէն վերջ՝ «վախճանական արդիւնքը, կ՚ըսէ, կախում ունի միմիայն սկզբնական այս բեկորներու իւրաքանչիւրին յատուկ եղող հանգամանքներէն՝ այսինքն, անոնց ձեւէն, քիմիական տարրերէն, տեսակարար ծանրութեան տարացրումէն, ներքին թաւալումէն։ Քաոսական այդ բեկորներէ մէկուն այս հանգամանքները դիտնալով՝ մեքենական օրէնքները կը ճանչցունեն անկէ առաջ գալիք զանգուածը»։ Ֆայ կը բացատրէ թէ՝ խտացմամբ ինչպէս այդ քաոսային կտորներէն՝

ա.) Ոմանք միգամածային վիճակ առած են.

բ.) Ուրիշներ՝ միօրինակ տեսակարար ծանրութեամբ՝ նախ գնտաձեւ զանգուածներու վերածուած են, զուրկ ներքին յորձանքներէ. բայց յետոյ ծընունդ տուած են թաւալում չունեցող առանձնացեալ լուսաւորներու, կամ ամէն կողմ շրջող գիսաւորներու, և կամ բոլորաձև աստեղահոյլերու.

գ.) Անկանոն ձեւով և անհաւասար տեսակարար ծանրութեամբ ուրիշներ՝ որք ո՛չ միայն տեղափոխական շարժում մը՝ այլ և յորձանքի շարժումներ ունին. կրկնակ ու երրեակ լուսաւորներու դրութեան մը ծնունդ տուած են. վերջապէս՝

դ.) Վերջին դասակարգ մը բոլորաձեւ ու միօրինակ տեսակարար ծանրութեամբ և յորձանային յամր շարժումով. որք նախ քաոսային կտորներով շրջանակաձեւ մանեակներու ծնունդ տուած են, եւ վերջը մոլորակային ու արբանեկային դրութիւններ կազմած են։

Արեգակնային դրութիւնը այս վերջին դասակարգին կը վերաբերի, որուն այլեւայլ դիմայեղումները մօտէն պիտի ուսումնասիրենք։

Արեգակնային միգամածը նախապէս գնտաձեւ ու համասեռ ըլլալով՝ աներեւակայելի կերպով անօսր (¹)

---

(1) Բոլոր աստեղագէտներու կարծիքով՝ արեգակնային միգամածը նախապէս շատ անօսր էր. արդարեւ, նոյն իսկ են-

էր ու յորձանային դանդաղ շարժման մը ենթակայ՝ ինչպէս ներկայիս ինչ ինչ միգամածներն (որպէս՝ Կոյս, Որսական շուն, Առիւծ, եւլն.). այսպիսի զանգուածի մը մէջ արագութիւնները հետզհետէ կը նըուազին շրջանակէն դէպի կեդրոն և մասնիկները՝ ինչ որ ալ ըլլայ անոնց հեռաւորութիւնները՝ այս կեդրոնին շուրջը միեւնոյն ատեն թերատներ կամ շրջանակներ կը գծեն։ Խօսքը հեղինակին տանք, որպէսզի մեզ սորվեցնէ թէ ի՛նչպէս այդ պայմաններու մէջ գտնուող այդպիսի զանգուած մը կրնայ գրութեան մը ծնունդ տալ մերինին պէս։

« Թաւալման (giration) մակարդակէն պատշաճ արագութիւն ունեցող բոլոր մասնիկները՝ ձգողութեան ազդեցութեամբ իսկոյն պիտի կազմեն հարթ մանեակ մը, որ շարժում առնելով կեդրոնին շուրջը՝ կանոնաւորապէս կը դառնայ։ Աւելի կամ նուազ արագութիւն ունեցող ուրիշ մասնիկներ՝ պիտի շարժին միեւնոյն մակարդակին մէջ և մանեակին համակեդրոն թերատներ պիտի գծեն։ Եթէ այս թերատները շատ երկարաձիգ են՝ զանոնք կազմող նիւթերը աւելի կը մօտենան կեդրոնին՝ ուր աճեցուն խտացում մը յառաջ պիտի գայ և վերջապէս հոն պիտի ընկլուզուին, միեւնոյն ատեն կեդրոնական նորակազմ դունտին

Թադրելով որ այս զանգուածը մինչեւ Նեպտոնի պարունակը տարածուած էր միայն՝ պիտի ներկայացնէր մեր լաւագոյն օդահան մեքենաներու արտադրածին նման անօսրացում մը՝ բայց անոր գրաւած միջոցը ապահովաբար շատ ընդարձակ էր։ Եթէ Ֆայի հետ, արդի Արեգակնային դրութեան շառաւիղէն միայն 10 անգամ աւելի մեծ շառաւիղ մը տանք՝ անոր նիւթը 250 միլիոն անգամ աւելի անօսր պիտի ըլլար քան օդինը՝ որ $\frac{1}{1000}$ մթնոլորտի ճնշման տակ կը մնայ օդահան մեքենայի դատարկութեան մէջ։

նախնական թաւալումի մակարդակին մէջ շարժում մը հաղորդելով անոր։ Եթէ անոնք քիչ կը տարբերին շրջանակէ մը՝ միջավայրին տկար դիմակալութիւնը պիտի կրնայ արագութիւնը միակերպել եւ նիւթերը առաջինին պէս դարձող մանեակներու վերածել »։

Ուրեմն այս բեկորներու կերպափոխութեան մէջ երկու դիմայեղում կայ․ «1. Կազմութիւն համակեդրոն մանեակներու, որք հաստատուն միակտուր մարմինի մը նման՝ նախապէս դատարկ կեդրոնի մը շուրջը կը դառնան․ 2. Ներքին պտուտակմանց ենթարկեալ մասերէն յառաջ եկած նիւթերու միջոցաւ այդ մանեակաց մէջ՝ խտացմամբ հետզհետէ կազմուած կեդրոնական գունտի կը հաղորդուի նոյն ուղղութեամբ թաւալում մը »։

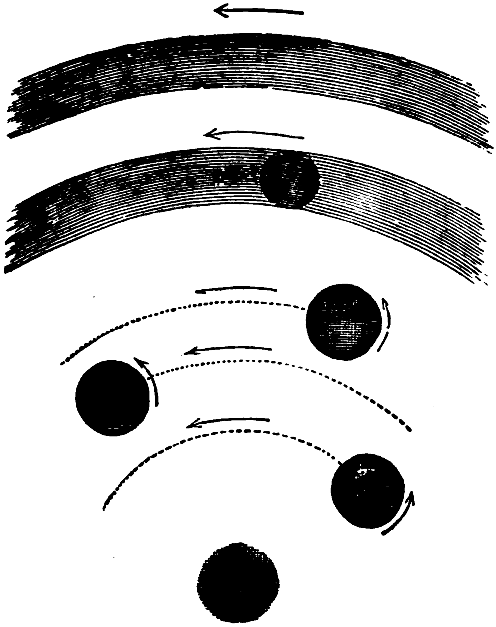
Առաջին պարագային՝ մանեակի ներքին եզերքէն դէպի արտաքին եզերքն երթալով զանազան մասերը կանոնաւորապէս աճուն արագութիւններ պիտի ունենան, վերջին պարագային (երբ Արեւը կազմուի) մանեակին այս արագութիւնները հետզհետէ պիտի նուազին։ Բնարի միգամածը՝ առաջին պարագային և Երեւակը իր մանեակներուն հետ՝ վերջինին մէջ կը գտնուի։ Նորէն խօսքը Ֆայի տանք․ « Միգամածային այս մանեակներուն մէջ եւ անոնց միջոցաւ . . . մոլորակներն իրենց փոխադարձ ձգողութեամբ կազմըուած են . . . եթէ տեղ մը նշանակելի ձգողութեան կեդրոն մը կազմուի՝ իսկոյն մօտը գտնուող նիւթերը անոր շուրջը պտուտաձեւ դառնալով պիտի միանան անոր հետ . . . այս կերպով կազմուած զանգուածը մանեակին ամբողջ նիւթը իր մէջ պիտի ընկլուզէ․ Այս մանեակին ցան ու ցիր նիւթերուն զանգուած մը՝ տեսակ մը միգամածային գունտ՝ պիտի յաջորդէ . . .

այսպէս այդ մանեակներն կարգաւ պիտի լուծուին և միգամածային գունտեր յառաջ պիտի գան . . . կեդրոնի ամենէն մօտիկներէն սկսելով՝ պիտի կազմեն խտացած մոլորակային գունտեր, որոց պարունակները իրենց յաջորդած մանեակներուն պարունակին պէս բոլորաձեւ պիտի մնան ։ Միեւնոյն ատեն կեդրոնական լուսաւորը պիտի սկսի ձեւաւորուիլ և մեծնալ ։ Արդէն կազմուած մոլորակները եւ տակաւին մոլորակի ձեւ չառած մանեակները իրենց շարժումները պիտի երագեն այնչափ՝ որչափ կեդրոնական զանգուածն աճի՝ իր մանեակներէն դուրս մնացած նիւթերուն միացմամբ. մանեակներն հետզհետէ Արեւին պիտի մօտենան եւ վերջնական կայուն վիճակ մը պիտի չունենան մինչեւ որ կեդրոնական լուսաւորի զանգուածը աճելէ չդադրի (Պաs. 20)։

«Բոլորաձեւ մոլորակային միգամածները՝ նախնական զանգուածի պայմաններու մէջ կը գտնուին . . . Ուրեմն այս ամէն մէկ միգամածային գունտի մէջ մանրանկարով պիտի տեսնենք ինչ որ նախնական զանգուածին մէջ խոշոր կերպով տեղի ունեցած է ։ Անդ պիտի կազմուին կեդրոնին շուրջը դարձող բոլորակաձեւ մանեակներ և նոյն ուղղութեամբ թաւալող կեդրոնական գունտ մը ։ Երկրորդական մանեակներն ալ իրենց կարգին աւրուելով ստորին կարգի մոլորակներու և արբանեակներու ծնունդ պիտի տան, և այս վերջինները ամենուրէք միեւնոյն պարունակին հետեւելով՝ գլխաւոր մոլորակին ընթացքին կ՚ընկերակցին » . . .

« Երեւակի փոքրիկ աշխարհը իր 8 արբանեակներէն զատ՝ մոլորակին աւելի մօտիկ երկու մանեակ ալ ունի, որք ջնջման բոլոր պատճառներուն դիմադրած են, կարծես մեզ ցոյց տալու համար ամբողջ դրութեան կազմութեան եղանակը . . .»

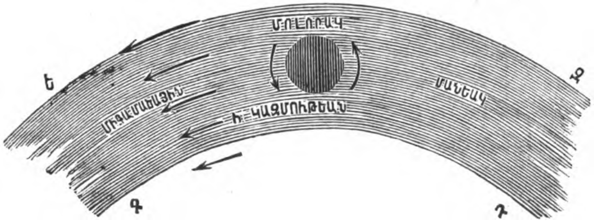
Եթէ Արեւը աջէն դէպի ձախ կը դառնայ և եթէ մոլորակները նմանապէս ուղիղ են, պատճառն այն է որ հարիւր միլիոնաւոր տարիներ առաջ՝ քաոսային այդ բեկորին մէջ յորձանքի շարժման ուղղութիւնը այս էր. ոչինչ կրցած է փոխել այս ուղղութիւնը, ո՛չ մանեակներու կազմութիւնը եւ ոչ ալ այս մանեակներուն գունտի վերածուիլը... ընդհակառակն մոլորակի մը թաւալման ուղղութիւնը և իր արբանեակներուն շարժումը միմիայն երենց ծնունդ տուող



Պատ. 20. — Միգամածային մանեակներ եւ կազմութեան վրայ եղող մոլորակներ եւ կեդրոնական լուսաւոր

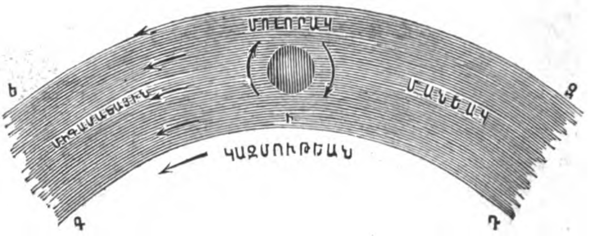
մանեակի շարժման եղանակէն և հետեւաբար կեդրոնական զօրութեան բնութենէն կախում ունի »։

Արդարեւ, մանեակը դատարկ ըլլալով (Պատ. 21) *ըստ ձգողութեան օրինաց՝ անոր իւրաքանչիւր մասանց ծանրութիւնը կեդրոնէն ունեցած հեռաւորութեան ուղիղ համեմատութեամբ պիտի տարբերէր, մանեակի շրջանի արագութիւնը Գ Դ ներքին եզերքէն Ե Զ դէպի արտաքին եզերքը պիտի աճի։ Ասկէ առաջ դալիք մոլորակը իր շրջանառութեան ուղղութեան մէջ՝ իր առանցքին վրայ աջէն ձախ պիտի թաւալի. թաւալումն ուղիղ պիտի ըլլայ, ուղիղ պիտի ըլլան նաեւ իր արբանեակներուն շարժումը...»։*



Պատ. 21. — Միգամածային պարապ մանեակ

Եթէ ընդհակառակն կեդրոնական լուսաւորն արդէն սկսած է գոյութիւն ունենալ՝ ներքին ծանրութիւնը կեդրոնի հեռաւորութեան քառակուսիին խոտոր համեմատութեամբ կը փոխուի. «Ծնիչ մանեակի շրջանառութեան դծային արագութիւնները ԳԴ ներքին եզերքէն դէպի ԵԶ արտաքին եզերքը կը նուազին (Պատ. 22)։ *Անկէ առաջ գալիք մոլորակը իր սեպհական շրջանառութեան հակառակ ուղղութեամբ ձախէն աջ ինքն իր վրայ պիտի դառնայ. անոր թաւալումը յետախաղաց պիտի ըլլայ, յետախաղաց պիտի ըլլան* նաեւ անոր արբանեակներունը »․․․։ «Այսպէս վերջնական դրութիւնը երկու մասերէ պիտի կազմուի, մին ներքին՝ ուր երկրորդական փոքր դրութիւններու թաւալումն ու շրջանը ուղիղ պիտի ըլլան. միւսը արտաքին՝ ուր մոլորակներու թաւալումն ու արբանեակներու շրջանը յետախաղաց պիտի ըլլայ »։



Պատ․ 22․— Միգամածային մանեակ որու կեդրոնը լուսաւոր մը կազմուած է

Այս կերպով կազմուած է Արեգակնային դրութիւնը։ Մոլորակները Փայլածուէն մինչեւ Երեւակ՝ անոնց հետ առնելով նաեւ Երկիրը՝ Արեւէն առաջ կազմուած են, իսկ Ուրանոս և Նեպտոն՝ անկէ վերջ կազմուած են։ Ուրանոս ուղիղ և յետախաղաց երկու դրութիւններու սահմանին վրայ գտնուելուն համար՝ անտարակոյս նաև ուղիղ թաւալում մ'ունէր, որ վերջը յետախաղաց շարժումի մը փոխուած է և հետեւաբար անոր արբանեակները՝ շարժումի ուղղութեան փոփոխումին հետեւանքով՝ բացառիկ եւ պարունակին այսինքն, ինչպէս տեսանք, ծնիչ մանեակի դիրքին ուղղահայեաց դիրք մ'առած են։

Գիսաւորները նախնական միգամածին ցիրուցան բեկորներն են. որոնք երբէք մանեակներու մաս չեն *կազմած և յետոյ արեգակնային ծծումէն խուսափած են։*

ՄԵՐ ՏԻԵԶԵՐԱԾՆԱԿԱՆ ԾԱՆՕԹՈՒԹԵԱՆՑ ԱՄՓՈՓՈՒՄԸ. — Հասանք վերջապէս մեր նպատակին. հիմայ մեր քաղած ծանօթութիւններուն վրայ յետահայեաց ակնարկ մը նետենք։ Ջանանք ամփոփենք և կրկնենք մեր մտքին մէջ ալ աւելի հաստատելու համար. Սորվեցանք թէ նախ Տիեզերքն ու Անհունը *լեցուած էին շատ անօսր նիւթի քաօսով մը, թէ այս նիւթը՝ առանց դատարկութիւն թողլու՝ կը լեցնէր ամբողջ միջոցը, թէ անիկա ամէն ուղղութեամբ և զանազան արագութեամբ շարժումներ ունէր։ Ի նկատի առնելով* Նիւթն ու Շարժումը՝ *տեսանք թէ ինչպէս այդ զանգուածը կտորներու բաժնուած է, որոնք միգամածներու ծնունդ տուած են և թէ ինչպէս միգամածներուն մեծ մասը առաջ բերած են Տիեզերքի զանազան լուսաւորներն և անոնց հետեւորդները՝ իրենց զանգուածի ձեւէն, շարժումէն եւայլն, կախում ունեցող երեք եղանակներու համեմատ։ Ֆայի հետեւողութեամբ տուինք այս տարբեր եղանակներու կազմութեան սկզբունքը. բայց վերջին ձեւին համար՝ ըստ որում տեղի ունեցած է Արեգակնային դրութեան կազմութիւնը՝ միայն ծրագիրը գծելով չգոհացանք, այլ մանրամասնութեանց մէջ մտանք, քննադատեցինք Ֆայի հետ առաջադրուած տեսութիւնները և վերջապէս անոր (Ֆայի) տեսութիւնով բացատրեցինք ամէն ինչ որ կը տեսնենք մեր դրութեան մէջ կատարեալ համերաշխութեամբ. այսինքն Արեգակնային միգամածը նախ արտադրած է ներքին մոլորակները, յետոյ Արեւը եւ ամէնէն վերջ արտաքին կամ յետախաղաց մոլորակները։ Տեսանք թէ մոլորակները փոքր դրութիւններու կեդրոններ կազմելով՝ իրենց* չուրջը ընթացակից արբանեակներ ստեղծած են , մանեկաձեւ դիմայեղումէ մը անցնելով, և թէ Երեւակի մանեակները իբր խօսուն վկաներ մնացած են այդ բանը մեզ ցոյց տալու համար ։ Հաստատեցինք վերջապէս թէ գիսաւորները նախնական միգամածին ցան և ցիր մնացորդներն են , որոնք Արեւի զանգուածին և անոր մոլորակներուն միացած չեն ։

Այս իրողութիւնը հաստատելով ալ չբաւականացած՝ աւելի հեռուները գացինք ու սորվեցանք թէ · Արեւին ու լուսաւորներուն ջերմութիւնը եւ լոյսը միգամածային զանգուածին խտացմանը արդիւնք են · թէ այդ միգամածային զանգուածը ծնունդ տուած է լուսաւորներուն, և թէ ներկայիս երկնային պաղ ու մթին մարմինները՝ մեր դրութեան մոլորակներուն պէս՝ հըրատապութեան (incandescence) վիճակէ մ՚անցած են եւ Երկրիս պէս իրենց ջերմութիւնն ու լոյսը կ՚ընդունին իրենց ընտանեաց պետ Արեւէն , որ իր կարգին , օր մը մթին եւ պաղ վիճակ մը պիտի ունենայ ։ Ծանօթացանք աստեղագիտական օրինաց որոնք մեր դրութեան անդամներուն այլ եւ այլ շարժումները կը կը վարեն ։ Արեգակնային նախնական միգամածի առաջին պտուտակաւոր շարժման բոլոր այս պարզ հետեւանքները՝ երկնային ուրիշ դրութեանց շարժման վրայ ալ գաղափար մը տուին մեզ ։ Երկնային մարմնոց լուսապատկերային տարրալուծումը եւ մեր Երկրին վրայ ինկած երկնային մասնիկներուն քիմիական տարբաղադրութիւնը մեզի ցոյց տուին՝ Արեւին, ուրիշ լուսաւորներուն եւ միգամածներու մէջ՝ Երկրիս վրայ գտնուող մի եւ նոյն տարրերու գոյութիւնը , մի եւ նոյն բաղկացութեամբ ։ Երկնային մարմնոց ցարդ մեզ անծանօթ մնացած ինչ ինչ տարրերը՝ թերեւս մեր երկրագունտի խորութեանց մէջ պահուած են , եւ օր մը անտարակոյս երկրաբաններն ու հանքաբանները տարրաղէտներու օժանդակութեամբ պիտի յաջողին երեւան հանել զանոնք։ Այս դժուարութիւնները հարթելէ առաջ ալ կը կարծենք իրաւունք ունենալ ըսելու համար թէ՝ ամբողջ տիեզերք մի եւ նոյն տարրերէն եւ մի եւ նոյն խմորէն կազմուած է։

Մէկ խօսքով՝ Նիւթ ու Շարժում բաւական եղան Տիեզերքը, անոր զանազան դրութիւնները, անոնց շարժումները, ջերմութիւնն ու լոյսը ծնուցանելու, և ատոնց ամէնը մի եւ նոյն զանգուածէն առաջ գալով՝ ամէնն ալ մի եւ նոյն բաղադրութիւնը ունին։

Տիեզերքի կազմութեան այս ընդհանուր ուսումնասիրութեամբ ունեցանք երկնային կազեղէն մարմիններ, դնտաձեւ եւ անձեւ միգամածներ. դիտենք թէ այս վերջինները ուշ կամ կանուխ գնտաձև զանգուածներու պիտի վերածուին միւսներուն պէս։ Բայց վերջապէս, որո՞նք են այս երեւոյթները՝ որք կազային միգամածներու այն զանգուածները մեր Երկրին պէս հաստատուն մարմիններու կերպարանափոխած են։ Որո՞նք են այս դիմայեղումները՝ որոնցմէ անցած են անոնք։ Որո՞նք են ա՛յն դիմայեղումները՝ որոնցմէ դեռ պիտի անցնին, հիմա Արեւին և աստղերուն պէս լուսաւոր եւ հրատապ զանգուածները։ Այս հարցումներուն պատասխանելու համար՝ առնենք մեր երկրագունտը որուն ձեւափոխման դիմայեղումները ուրիշներէն տարբերելու պատճառ մը չունին։ Առնենք մեր Երկրագունտը, իր միգամածային վիճակով. եւ ուսումնասիրենք ա՛յն այլ եւ այլ դիմայեղումները որոնցմէ անցած է նա պաղելու, հաստատուն ձեւ մը ստանալու եւ արդի վիճակին հասնելու համար։ Այս վերջին գլխուն մէջ պիտի խօսինք այս նիւթին վրայ։

ԳԼՈՒԽ Զ·

ԵՐԿՐԻ ՊԱՂԻԼԸ ԵՒ ԱՆՈՐ ԱՅԼԵՒԱՅԼ ԴԻՄԱՅԵՂՈՒՄՆԵՐԸ

ԵՐԿՐԻՍ ԱՍՏԵՂԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿԸ ·— *Երկրագունտս Արեգակնային դրութեան ծնունդ տուող նախնական միգամածէն անջատուելէ վերջ՝ երկար ատեն թափառած է զինքն յառաջ բերող ղանգուածին շուրջը, պահելով հանդերձ իր միգամածային ձեւը։ Այս վիճակին մէջ ծնունդ տուած է Լուսնին։ Իր խտացման շնորհիւ հետզհետէ աւելի ջերմ եւ լուսաւոր և վերջապէս արեւի մը պէս հրաբորբոք ու փայլուն եղած է։ Իր զանգուածին փոքրկութեան հետեւանօք՝ երկնային շառաւղացումը զայն շուտով հոսանուտ վիճակի մը վերածած է։ Ինչպէս տեսանք՝ հոսանուտ ղանգուածի մը իր առանցքին վրայ թաւալման հետեւանքն է բեւեռներու տափակնալն ու հասարակածի ուռիլը, ինչ որ տեղի ունեցած է եւ Երկրիս համար։ Այս հոսանուտ զանգուածը բաղադրող մարմիններն՝ բնագիտական օրինաց պահանջին՝ իրենց տեսակարար ծանրութեան կարգաւ զետեղուած են։*

ԵՐԿՐԻՍ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՄԹՆՈԼՈՐՏԸ· — *Բնականաբար արտաքին մոլորակներու և Արեգական այժմու մթնոլորտներուն նման շատ խիտ մթնոլորտ մը կը շրջապատեր Երկիրս, որ կը պարունակէր ո՛չ միայն կազեր (թթուածին, ջրածին, բորակածին, եւայլն)՝ որոնք վերին* խաւերը կը գրաւէին, այլ եւ մետաղակերպներ (բընածուխ, քլոր, մանիշ, ժահին, լուսածին, ծծումբ, եւայլն) և մետաղներ (սնդիկ, կալիոն, նատրոն, ելն.)։ Կազերն իրենց գրաւած վերին խաւերուն մէջ շառաւղացմամբ պաղելով՝ բաղկացութիւններ կազմելու կարող վիճակ մը կ'առնէին, եւ այսպէս թթուածինը ջրածինի հետ միանալով ջրաշոգի յառաջ կը բերէր, բնածուխի հետ՝ կուտար բնածխային թթու, եւ այլ տարերաց հետ՝ թթուուտներ (oxydes)։ Հանագործող մարմիններն (ծծումբ, զառիկ, ծարիր, տէլուր) մետաղներու հետ միանալով՝ .հանքեր յառաջ կը բերէին անշուշտ շոգիի վիճակի մէջ։ Ցրտացման սաստկացմամբ՝ ջրի շոգին պաղելով՝ մթնոլորտի վերին խաւերուն մէջ հեղուկ վիճակը կը ստանար. հեղեղային անձրեւներ առաջ կը բերէր, որոնք իրենց մէջ լուծելով ՝ կը տանէին մթնոլորտի կազերն եւ շոգիներն. բայց Երկրիս ջերմ մակերեւոյթին վրայ իյնալով՝ ջուրը կրկին կը շոգիանար, հոն թողլով իր հետ կրած մարմնոց աւելի ծանրերը եւ վերստին մթնոլորտի վերին խաւերն կը բարձրանար։ Այս հեղեղային անընդհատ անձրեւներն երկար դարեր շարունակուեցան. Երկրիս մակերեւոյթը իւր ջերմութիւնն այս ջրային զանգուածներու շոգիացման գործածմամբ եւ երկնային շառաւղացմամբ պաղեցաւ. միւս կողմանէ մթնոլորտը զտուեցաւ և անոր մէջ գտնուող մարմնոց աւելի ծանրերն (հանածոյ) Երկրիս մակերեւոյթի վրայ հեղուկ վիճակի մէջ կայուն առին։

ԵՐԿՐԻՍ ՄԱԿԵՐԵՒՈՒԹԱՑԻՆ ԽԱՒԵՐԸ։ — Համեմատաբար թեթեւ մարմիններ կը գրաւեն Երկրիս մակերեւոյթը, որք աւազածնի եւ պաղլեղածնի թթուուտներուն պէս անհալ եւ անվերածելի են։ Այս երկու մարմիններն աջակցութեամբ հինգ ուրիշ մարմիններու, կրածին, մակնեսիոն, կալիոն, նատրոն եւ երկաթ, արտաքին խաւը կազմեցին։ Արդարեւ, այս եօթը պարզ մարմիններն են առանց մոռնալու և երկու ուրիշներ՝ հաւասար կարեւորութեամբ՝ թթուածին և ջրածին (որոց առաջինը կը ծառայէ մարմինները թթուակացնել եւ երկուքը ի միասին զանոնք ջրատելու), որոնք կը կազմեն Երկրիս այժմու կարծր կեղեւին $^{95}/_{100}$ ըդը։ Այս գլխաւոր տարրերը ցիր ու ցան չեն գտնուիր, այլ կը կազմէին բաղկացութիւններ եւ խառնուրդներ զորս կրնանք երեք խումբի բաժնել։

ա.) Զուտ գայլախազը (silice), որ առաջ բերած է գաւարկը (quartz)։

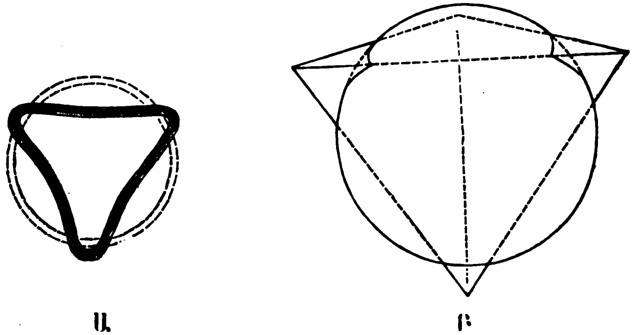
բ.) Պաղլեղային գայլախազատներ կալեքարային (կալիոն. նատրոն) կամ հողակալաքարային (կրածին, մագնեսիա) աղկազմով որոնք յառաջ բերին արաստները (feldspaths)։

գ.) Վերջապէս երկգայլախազատները (bisilicates) յորոց ոմանք երկաթի և մագնէսիայի աղկազմով ծնունդ տուած են տերեւաքարերու (phyllites) (թիթղոն, քլորակ) եւ ուրիշներ կրի եւ մագնեսիայի աղկազմով երկահաներու (amphiboles) և հրատներու (pyroxènes)։

Երկրիս մակերեւոյթն այս մարմինները մի և նոյն մակարդակի վրայ չէր պարունակէր. Հակառակ այս կէս հոսանուտ զանգուածի յուզուն վիճակին անոնց մէջ վերադրութիւն (superposition) մը կար ըստ իրենց տեսակարար ծանրութեան։ Կրնանք անդ տեսնել գոնէ երկու մեծ խաւեր, որոց վերինը կը պարունակէր դաւարգ, կալեքարային աղկազմով արաստներ (ուղղաքար orthose, միքրոքլին microcline, ալբաքար) եւ պաղլեղային երկգայլախազատներ երկաթի եւ մագնեսիայի աղկազմով, այսինքն տերեւաքարեր։ Այս տարրերն կը կազմէին թթու և թեթեւ խաւն շնորհիւ գայլախազի առաւելութեան, որ թեթեւ եւ թթու է (գայլախազային թթու)։ Ստորին խաւն կը պարունակէր հողակալաքարային արասատներ (Լաբրատոր labrador, անորդիտ anortihitie) եւ կրի ու մագնէսիայի աղկազմով երկաթային երկգայլախապատներ (երկահան, հրատ), այս առանց գայլախազի խաւը կրնանք աղկազմային կամ ծանր խաւ անուանել։

ԵՐԿՐԻՍ ՊԱՂԻԼԸ ԵՒ ԱՌԱՋԻՆ ԿԵՂԵՒԻ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆԸ. — Վերջապէս շառաւղացումի եւ հեղեղային անձրեւներն յաջողեցան օժտել Երկիրս կեղեւով մը, որ պատելով այս հալուն (en fusion) զանգուածը, ինչպէս խարամի (scorie) խաւ մը կը կազմուի մետաղային հալածոյից (bains de métal) վրայ. բայց այս դիւրաբեկ կեղեւը՝ առաջին խաւի մակերեւոյթով կազմուած՝ որ հիմնական գղձաքար (gneiss fondamental) անունով ճանչցուած է, չէր կրնար տոկալ կեդրոնական հրաբորբոք մասէն արտադրուած կազերու ընդլայման. ստէպ կը բեկանէր և հոսանուտ խմորը՝ նամանաւանդ առաջին կամ վերին խաւինը՝ դուրս կր պոռթկար շոգիներու ընկերացմամբ եւ մակերեւոյթի դարուփոսեր կը կազմէր, որոնք քիչ ատենէն՝ շարունակական եւ քիչ ու շատ տաք հեղեղներու ազդեցութեամբ՝ կը հարթըուէին, դարձեալ պատառուածքներ տեղի կ'ունենային եւս աւելի ցցուած անհարթութիւններու ծնունդ տալով եւ հեղեղները իսկոյն կը հարթէին զանոնք։

ԵՐԿՐԻՍ ՔԱՌԱՆԻՍՏԻ ՄԸ ՎԵՐԱԾՈՒԻԼԸ. — Վերջապէս, հրաբորբոք կեդրոնական կորիզը մէկ կողմէն այս ժայթքումներով կորսնցնելով իր զանգուածին մէկ մասը եւ միւս կողմանէ իր ջերմութեան կորուստովը կծկուելով՝ ծաւալով կը նուազէր։ Ուստի այս երկու պատճառներն առաջ կը բերէին կեդրոնական մասին *եւ պատեանին միջեւ պարապութիւն մը․ պատեանը կը պարտաւորէր ծալքեր կազմել եւ փոթփոթել՝ ինչպէս արեւին ազդեցութեան ենթարկուած խնձոր մը՝ որպէս զի կարենայ իր կեդրոնական մասին վրայ յանգիլ։ Ուստի Երկրագունտս որ եւ է արտաքին ճնշումի ենթարկուած՝ և մասամբ միայն հեղուկով լեցուն ձգախէժէ գնտակի մը վիճակին մէջ կը գրանուէր (այս մասնաւոր պարագային մէջ ճնշումը մըթնոլորտային է)։*



Պատ․ 23․ — Գնտաձեւ Երկրիս քառանիստի մը վերածումը ցուցնող փորձեր

Ա․ Շրջանակաձեւ խողովակի մը ճնշման արդիւնքն

Բ․ Գունտի մը արտաքին ճնշման ազդեցութեամբ քառանիստի մը վերածումը

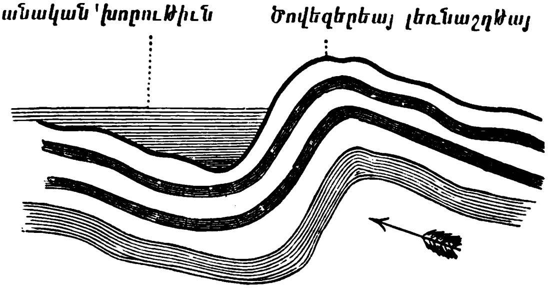
Փորձերը ցոյց տուին Պ․ Լոֆթիոն Կրէնի 1875 ին թէ՝ նմանօրինակ հաստատուն մարմին մը քառանիստի մը ձեւը կ'առնէ (Պատ. 23)․ *ինչ որ տեղի ունեցած է։ Արդարեւ Երկրիս հաստատուն մասը քառանիստի մը ձեւն ունի զոր դիւրին է հաստատել աշխարհագրական քարտէսի մը քննութեամբ․ և իրաւ․ Եւրոպան՝ Ափրիկէի, Ասիան՝ Աւստրալիոյ․ եւ երկու Ամերիկա-*

ներն իրարու հետ կը ներկայացնեն մեր հաստատուն քառանիստի երեք երեսները։ Ասոնց երեքն ալ եռանկիւններ են, խարիսխնին դէպ ի հիւսիս դարձած։ Հասարակածային բեկում մը և հարաւային բեկորի դէպ յարեւելս յառաջացումը՝ պրկման մը արդիւնքն են, անխուսափելի մեքենական հետեւանք իր առանցքին վրայ թաւալող կէս–հեղուկ զանգուածի մը։ Ալ. դարեւ, հիւսիսային բեկորը հասարակածային գօտիի բաղդատմամբ նուազ արագ շարժում ունենալուն՝ ետ մնալով՝ նախ շեղում մը առաջ եկաւ, որ բեկումով մը քառանիստի երեսներուն երկուքի բաժանմամբը վերջացաւ։ Պ. Կրէնը աւելի առաջ կ'երթայ և միեւնոյն պատճառին կը վերագրէ Երկրիս առանցքին հակումը, այս բեկորներու վերին երեք մեծագոյն մասանց՝ արեգակնային և լուսնային ձգողութեան աւելի ենթակայութեան մը հետեւանօք։

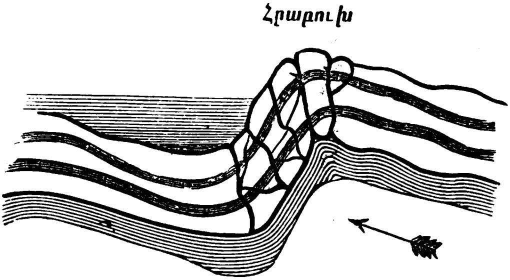
ԱՌԱՋԻՆ ՈՎԿԻԱՆՈՍՆԵՐԸ — Երկրիս կեղեւի ջերմութեան նուազման հետեւանօք՝ ջուրերն անոր մակերեւոյթին վրայ սկսան մշտնջենաբար մնալ ու դրաւեցին քառանիստին թողած երեք խորութիւնները։ Այսպէսով՝ հարաւային խարիսխով՝ հեղուկ քառանիստ մը կազմեցին, որուն երեք երեսները կը ներկայացընեն Ատլանտեան, Խաղաղական և Հնդկաց ովկիանոսները․ այս վերջինը նախ դէպ հիւսիսային բեւեռը կը տարածուէր՝ բաժնելով Ասիան Եւրոպայէն։ Այս ծովային բաժանումը ուշ ատեն միայն անհետացաւ, ու մենք այսօր իսկ կը հաստատենք անոր հետքը կազմող խորութիւնը՝ ընդ երկարութիւն Ուրալեան շղթային։ Աւելի վերջերը միայն՝ կեղեւի հասարակածային բեկման հետեւանօք՝ Ափրիկէն Եւրոպայէն բաժնուեցաւ, ծնունդ տալով Միջերկրականին, Աւստրալեան Հնդկաստանէն բաժնուեցաւ և երկու Ամերիկաները անջատուեցան ։ Այս երեք մեծ խորութիւններէն զատ փոթփոթումներ և երկրորդական խորութիւններ կազմուեցան միշտ կեդրոնական կորիզի կծկումով, և ծնունդ տուին ներքնաշխարհային ծովերուն և մեծ լիճերուն ։

ԲԻՒՐԵՂԱԹԵՐԹԱՅԻՆ ԱՊԱՌԱԺՆԵՐ ԵՒ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԳԵՏԻՆՆԵՐ. —Հողագունտին կեղեւը հեռի մեծ կայունութիւն մը ունենալէ՝ստէպ կը պատառէր, ծնունդ տալու համար հրաբորբոք խմորին՝ որ կուգար նամանաւանդ վերին խաւէն և որ ահագին կոյտեր կը կազմէր. բայց հեղեղային անձրեւներն ընդհուպ կը հարթէին զանոնք ու անոնց մնացորդները կը կրէին դէպ ի դեռ տաք առաջին ովկիանոսներու յատակը։ Անոնց ծնունդ տուող խաւին երեք տարրերն, գաւարզը, կալաքարային աղկազմով արաստը և թիթղոնը այս ջուրերու յատակը յաջորդական և խաւադասային խաւեր կը կազմէին ։ Այս տարերք ջերմութեան ազդեցութեան ենթարկուելով հալած ու բիւրեղացած՝ կազմած են բիւրեղաքերթային ապառաժները (les roches cristallopylliennes) (գղձաքար, թիթղոնահերձաքար micachiste), որք հրաժայթքային և խաւադասային ապառաժներու միջանկեալ են եւ երկուքին յատկութիւններն միանգամայն միացուցած են իրենց վրայ ։ Բիւրեղաթերթային ապառաժներու ամբողջութիւնն առաջին կեղեւին հետ՝ զոր հիմնական գղձաքար անուանեցինք՝ կը կազմեն երկրաբանից նախնական գետինը (terrain primitif) ։

ՀՐԱԺԱՅԹՔՈՒՄ ԵՒ ՀՐԱԺԱՅԹՔԱՅԻՆ ԱՊԱՌԱԺՆԵՐ . — Ժամանակի ընթացքին մէջ Երկրիս պաղիլն աւելնալով՝ կեղեւին դիմացկունութիւնն ալ կ՚աւելնար. ուստի և ներքին խմորն ստիպուած էր դուրս ելլելու համար՝ կեղեւի նուազ դիմացկուն մասերն որոնել. առ այս կ'ընտրէր ովկիանոսներու սահմանակից մեծ ծալքերը (Պատկ. 24)։ Այս ծալքերու կազմութեան ատեն՝ անոնց ստորոտը ճաթռտած է (Պատկ. 25), ինչպէս երբ գաւազան մը ծռենք՝ անոր անկիւնին ընդդիմակաց կողմին վրայ ճեղքեր առաջ կուգան։ Միշտ հոն՝ այդ նուազ դիմացկուն մասանց վրայ՝ տեղի ունեցած են ժայթքումները։


Ովկիանական 'խորութիւն
Ծովեզերեայ լեռնաշղթայ

Պատ. 24 — Երկրագնտին կեղեւի փոփոխումն



Պատ. 25 — Հրաբուխներու ծագումն

Այս ժայթքումներէ ոմանք արտաքին կամ թթու խառնէն կուգային, այլք խորին կամ կալաքարային խառնէն. անոնք ահագին լեռնակներ կը կազմէին՝ որք շնորհիւ իրենց զանգուածի մեծութեան և անձրևներու սաստկութեան նուազման՝ աւելի կը տոկային, և պաղելով կը կազմէին հրաժայթքային ապառաժներուն ահագին զանգուածները որք ցարդ կը մնան ։

Առաջին ժամանակամիջոցի հրաժայթքումներն խիստ մեծ էին. անոնց ամբողջութիւնը կը կազմեն հին շարքի ապառաժները ։ Հրաժայթքումները դադար կը գտնեն երկրորդ ժամանակամիջոցին մէջ և կը վերսկսին երրորդին՝ նուազ ուժգնութեամբ և ծնունդ տալով նոր շարքի ապառաժից, և վերջապէս չորրորդական ժամանակամիջոցի ժայթքումներու սաստկութիւնն ալ աւելի կը նուազի և հրաբուխներէն կը բղխին, որոց արտադրութիւնն լաւա կը կոչուի ։

ՄՐՐԱՅԻՆ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ՄՐՐԱՅԻՆ ԱՊԱՌԱԺՆԵՐ. — Նախ՝ ջուրը կը պատէր համայն հողագունտս, միայն լեռները (այսօրուընէ շատ աւելի բարձր) ջուրերէն դուրս ցցուած էին կղզիներ կազմելով ։ Մթնոլորտը շնորհիւ իր թթուածնի, ջրաշոգւոյ և իր թթուներուն (բնածխային թթու, ևայլն) կը մաշեցնէր այդ ապառաժները և այսպէս կը դիւրացնէր շարունական անձրևներու լուծիչ դերն, որք զայն կը կըրծէին ու կը կրէին դէպի ովկիանոսները ։ Այսպէս կազմուած են ծովեզերեայ յաջորդական խաւերու կոյտերն, որք յատակի մակարդակը կը բարձրացնէին, որով ցամաքները կը տարածուէին դէպի ովկիանոսները ։ Ասոնց վրայ աւելցնելու է նաև ալիքներու ազդեցութիւնն, որք կը կրծեն ծովեզրներն ու անոնց նիւթերը դէպի ծով կը տանին ։ Այսպէս, մրրացմամբ կազմուած են խաւադասական խաւերը՝ որք կը յաջորդեն նախնական գետիններու կազմութեան ։

Ըսինք արդէն թէ մեր մրրային գետիններն հրաժայթքային ապառաժներու շնորհիւ (սպառմամբ) կազմուած են, կարեւոր է գիտնալ այս ձեւափոխութեան եղանակը։ Հրաժայթքային ապառաժները կը պարունակեն **գաւարզ**, **արաատ** և **երկգայլախազատներ**. խաւադաստական կազմութեանց ամբողջութիւնը կը պարունակէ **աւազ**, **կաւ**, **կրի բնածխատ** և այլ մի քանի քիչ կարեւոր տարրեր։ Քննենք հրաժայթքային և խաւադաստական ապառաժներու տարերաց համեմատութիւնը։

Արգոսը (arkose)՝ զոր ընդհանրապէս **վերանորոգեալ որձաքար** կ'անուանեն՝ կը բաղկանայ **գաւարզէ**, **արաատէ** և **թիթղոնէ**, որ որձաքարային ապառաժներու տարրերաց մթնոլորտային ազդակներու ազդեցութեամբ անջատման հետեւանքն է։ Բայց մ'աւելի և կ'ունենանք **աւազը**, որ ոչ այլ ինչ է՝ բայց եթէ հրաժայթքային ապառաժ մը, որ աւելի կամ նուազ փոքր մասերու բաժնուած է. **Կոպինները** (grès) որ և է շաղախով մը իրարու կցուած աւազի հատերէ կազմուած են։ **Գայզը** (gaize) կաւի և մածուցիկ աւազի խառնուրդ մ'է։ **Կայծքարը** աւազային մածուած (concretion) մ'է։ **Երկանաքարերը** (meulière) և **տիբուրեան քարերը** (travertin) մասնաւոր պարագաներու մէջ կազմուած աւազային մածուածներ են։

Արաատային ապառաժները՝ որոց աղկազմներն բնածխային թթուի և այլ ազդակներու միջոցաւ բաժնուած են, միայն պաղլեղի անլոյծ աւազատ մը կը թողուն, որ ջրացմամբ յառաջ կը բերէ **քաոլենը** (kaolin), որ ոչ այլ ինչ է բայց եթէ զուտ կաւ։ Վերջապէս **սիկը** (limon) կաւի և գաւարզային փոքր մասնիկներու խառնուրդ մ'է։ **Լօեսը** (loesse) կրաքարային աւազի ու դաւարզային պզտիկ մասնիկներու խառնուրդ մ'է։ Վերջապէս, **թերթաքարերը** (phyllades) և **հերձաքարերը** (schistes) մեծճնշմանց ենթարկեալ կաւեր են։

Հողակալաքարային աղկազմով արատոններու այսինքն փլաժիօգլասներու (plagioclases) տարբաղադրութիւնը յառաջ բերած է մէկ կողմէն կաւ, ինչպէս ըսինք, և միւս կողմէ հողակալաքարային աղկազմեր (կիր. մագնէսիա), որք օդի եւ ջրերու բնածխային թթուոյ հետ բնածխատներ կը կազմեն։ Այս բնածխատներն ովկիանոսներու մէջ քշուելով՝ անդ դէպի յատակ կը սուզին, կազմելով բնածխատի թանձր խաւեր՝ զորս կը ճանաչենք. Մարմարիոնը բիւրեղացեալ կրի բնածխատ մ՚է. վիմագրական կրաքարը, խոշորահատ կրաքարը (calcaire grossier) եւ կաւիճը ոչ-բիւրեղացեալ կրաքարի տեսակներ են։ Ձուաքարային (oolitique) եւ ոլոռնաքարային (pisolitque) կրաքարերն կազմուած են կրաքարային խաւօք պատեալ աւազի հատիկներէ։ Եւ վերջապէս մարգը (marne) կրաքարի և կաւի խառնուրդ մ՚է։

Լիակատար ըլլալու համար յաւելունք թէ՝ ծծըմբատաւոր եւ քլորուկաւոր ժայռերը՝ բուռը (gypse) եւ աղքարը (sel gemme) գոլորշիացման աւազաններու խորերը մրրեալ են: Վառելի ապառաժներն հողածուխ (tourbe), փայտաքար (lignite), հանքածուխ (houille), ածխաքար (anthracite) յառաջ կուգան բուսային կազմածներու՝ աւազաններու խորն ձեւափոխումէն՝ ուր ջրային հեղեղներն զայնս ամբարած են. մանաւանդ վաղեմի դարերու մէջ՝ յորժամ մթնոլորտի բնածխային թթուով հարստութիւնն և ջերմութեան առաւելութիւնն կը նպաստէին հսկայ բոյսերու արագ աճման։

ԳՈՐԾԱՐԱՆԱՒՈՐ ԷԱԿԱՑ ԵՐԵՒՈՒՄՆ ԵՒ ԴԱՐԵՐՈՒ ԸՆԹԱՑՔԻՆ ՄԷՋ ԱՆՈՆՑ ՓՈՓՈԽՈՒԹԻՒՆԸ.— Խաւադասային առաջին մրրական կազմութեանց հետ կը սկսին գործարանային էակներու երեւումը. Նախ ջրերու ու՝ ապա մթնոլորտի կոմամբը՝ ցամաքի վրայ ու օդի մէջ։ Առաջին էակներն պարզ և տարրական են, հետզհետէ կը փոխուին, կը կատարելագործուին և կը բազմամասնին (complexe)՝ ըստ Լամառքի և Տարուինի ուսումնասիրած բարեշրջման օրինաց։ Իրենց մնացորդներն թաղուած վաղեմի խաւերու մէջ՝ յայտնապէս ցոյց կուտան անոնց աստիճանական փոփոխումներն և կ'ապացուցեն Լամառքականութիւն և Տարուինականութիւն անուանց տակ ճանչցուած ձեւափոխական վարդապետութիւնները։ Գիտական ուսումնասիրութիւններն շատ հեռի են դեռ բացատրելու առաջին գործարանաւոր էակաց, կենսական առաջին ընձիւղին երեւումը բացատրելու։ Սկզբնական բջիջի և նոյն իսկ անոր ամենաէական տարեր՝ արարչահիւթի (protoplasma)՝ կազմութիւնը գիտութեան համար դեռ առեղծուած մ'է։

Ներելի չէ մեզ՝ այսքան համառօտ գործի մը մէջ՝ թուարկել այս խնդրոյ մասին առաջադրեալ՝ առանց հաստատուն խարիսխի բազմաթիւ ենթադրութիւնները· կենսաբանական ուսումնասիրութիւններն որք դեռ նոր սկսած են՝ թերեւս օր մը տան մեզ այս կարեւոր հարցի բանալին, անոր սպասելով խոստովանինք առայս մեր տգիտութիւնը։

ԱՌԱՋԻՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՄԻՋՈՑ· — Ըսինք արդէն թէ՝ նախնական գետիններու կազմութենէն վերջ՝ հրաժայթքումներն յառաջ բերին ահագին զանգուածներ՝ որք անձրեւներէ մաշելով խաւադասական ապառաժներու ծնունդ կուտային, որոնց կազմութեան եղանակը արդէն ուսումնասիրեցինք։

Առաջին ժամանակամիջոցին մէջ հրաժայթքային զանգուածներն մասամբ վերին կամ թթու խաւէն կուգային, եւ մասամբ խորին կամ աղկալմային խաւէն։ Վերջին խաւի երեք դասակարգի տարրերն կուտային թթու ապառաժներ, զորս կը ճանաչենք որձաքար (granite), հատկաքար (granulite), ծիրանեքար (porphyre) եւայլն անուններու տակ. իսկ ստորին խաւէն եկողներն կուտային աղկազմային ապառաժներ, ինչպէս սիենաքարը (syénite), զատաքարը, (diorite), տիապազը (diabase), պորփիւրը (porphyrite) եւայլն։ Այս ապառաժներու ամբողջութիւնը՝ որ հին շարի ապառաժներ կ'անուանեն՝ ամէնն ալ իրենց զանգուածի մեծութեան համար շատ յամրաբար պաղած են, եւ հետեւաբար խիստ լաւ կազմուած բիւրեղներ ունին։

Այս առաջին ժամանակամիջոցին մէջ՝ իբր խաւադասական ապառաժներ՝ ունինք նամանաւանդ թերթաքարեր, բիւրեղացեալ կրաքարեր կամ մարմարիոններ, կոպիճներ (grès), ի մի բան կարծր ապառաժներ.

Կենդանիներն վեհերոտաբար սկսան երեւիլ տարրական ձեւերով, որոց մնացորդներն առաջին մրուրներու մէջ պահուած իսկ չեն. իրենց հետքը թողուցողներու մէջ Ջրակենդաններն (Hydrozoaires) առաջիններն են. քիչ ատենէն կենդանիք տարօրինակ կերպով կը զարգանան ձեւով եւ տեսակով, յորս նշանաւոր են նամանաւանդ Կակղամորթերը (Mollusques). Գլխոտնեայները (Céphalopodes) (եռաբլթակեանք trilobites եւ նաւախեցիք nautilides), Բազկոտնեայք (Brachyopodes) (spirifères et productus), Ծակաքերները (fusilines), ապա վերջապէս զրահաւոր ձկները կամ փայլաձկները (ganoïdes), եւ Մողեզազգիներու ու նոյն իսկ Միջատներու նախակարապետներն։ Վերջ կոյս այս ժամանակամիջոցին այդչափ հարուստ եւ այսչափ այլազան անասնեարն (faune) մեծապէս կ'աղքատանայ։

Առաջին բուսական (flore) մնացորդներն ալ պահ-

ուած չեն. կը գտնուին միայն մի քանի ցանցառ Գետնամամուռներ (Lycopodiacées) *եւ* Պտերներ (Fougères), *որոց վրայ քիչ ատենէն կ'աւելնան* Անօթային պաղտասերներ (Cryptogames vasculaires) *եւ նոյն իսկ* Մերկասերմներ (Gymnospermes) *որք վերջ կոյս այս ժամանակամիջոցի արտասովոր աճում մը կ'առնեն շնորհիւ մեծ ջերմութեան եւ խոնաւ մթնոլորտին։ Հեղեղներ՝ այս հսկայ բոյսերը կրելով լիճերու եւ խորութեանց մէջ՝ տեղի տուին հերձաքարերու, կոպիճի եւ կաւի հետ փոխն ի փոխը հանքածուխի խաւերու կազմութեան Ածխաբեր գետիններու* (Terrains carbonifères) *մէջ։*

Այս ժամանակամիջոցի բոլորովին վերջերը կը գտնուին դոլորշիացման աւազաններ իրենց արտադրութեամբ հանդերձ, ինչպէս բուռ և աղֆար։ *Այս աւազաններին՝ խորութեանց յատակն կազմուած մրուրները շնորհիւ՝ ջրերու յատակի բարձրացման հետեւանքներն են։ Վերջապէս դադար մը տեղի կ'ունենայ՝ գոնէ Եւրոպիոյ մէջ, հրաժայթքումները վերջ կը գտնեն, եւ երկրորդական ժամանակամիջոցը կը սկսի։*

ԵՐԿՐՈՐԴ ԺԱՄԱՆԱԿԱՄԻՋՈՑ. — *Այս հանգստի ժամանակամիջոցին կը կազմուին նամանաւանդ կաւի, կակուղ կրաքարի, նրբաստալր կոպիճի եւ ձուաքարերու թանձր խաւեր։*

Առաջին ժամանակամիջոցի երբեմն կենդանիներ՝ որք այս երկրորդական ժամանակամիջոցի սկիզբները կը տեսնուին՝ քիչ ատենէն կ'անհետանան. Կակղամորթեանները եւ նամանաւանդ Գլխոտնեաններու (խոյեղջիւրք) խումբը ահագին զարգացում մը կը գտնէ. Աճառային եւ ապա Ոսկրային ձուկերն երեւան կուգան եւ հսկայ Սողուններու տարօրինակ բազմա-

պատկութեան հանդէպ կը գտնուինք. ապա՝ վերջ կոյս այս ժամանակամիջոցիս՝ Թռչունները եւ Պարկաւորները (Marsupiaux) *կը սկսին տեսնուիլ:*

Բուսեարը վերջկոյս առաջին ժամանակամիջոցի իր ունեցած կարեւորութիւնը կը կորսնցունէ. նախ կը տեսնուի Միկադեաններու (Cycadées) *եւ Կոնաբերներու* (Conifères) *անտառներ: Շատ աւելի ուշ ծնունդ կ'առնեն Միաբլթակները և նոյն իսկ Երկբլթակները: Վերջապէս, յուզմանց վերսկսում մը վերջ կուտայ այս երկրորդ ժամանակամիջոցին:*

ԵՐՐՈՐԴ ԺԱՄԱՆԱԿԱՄԻՋՈՑ. - *Հանդարտութիւնը կ'ընդհատի եւ երրորդ ժամանակամիջոցը յառաջ կուգայ: Արտահոսումները նախ՝ հրաժայթքային թթու ապառաժներ (խստաքար* trachytes), *ապա աղկազմայիններ (բազալդ) կուտան, ինչպէս առաջին ժամանակամիջոցին մէջ: Այս նոր շարի ապառաժներու բնոյթը կը տարբերի առաջին շարի ապառաժներէն՝ ոչ թէ բաղադրութեամբ, այլ կազմածով, եւ սա իրենց արագ ձեւացման հետեւանքն է, որ ժամանակ թողած չէ անոնց տարրերուն մեծ բիւրեղներ կազմելու:*

Այս ժամանակամիջոցին մէջ տեղի ունեցած չարունակական (հողագնդի-կեղեւին) ելեւէջներն՝ ծովային եւ լճային փոխն ի փոխ կազմութեանց տեղի տուած են: Այս ժամանակամիջ.ի մրրային ապառաժներն են կաւեր, աւազներ ճողուտ կրաքարեր, տիքուրեան քարեր, փայտաքարեր, *եւայլն*

Երկրորդական ժամանակամիջոցի անասնեարն ամբողջովին անհետացած է, Գլխոտնեայներէն միայն Նաւախեցիները *կը մնան, Որովայնոտները* (սեռիք, բօքամիտեւ), *Թերթականջները* (կիւրինայ). *Փշամորթերը* (մանրաստղ, փշալամպար), *Ծակաբերներ* (տեսմախեցիներ) *կը յաջորդեն անոնց: Վերջապէս* Փա-

ռային ստնաւորները (Mammifères placentaires) *եւ* **Բուն թռչուններն** *երեւան կուգան ։ Գալով բուսեարայ· անոնց ամենակարեւոր դէպքն է* **Ծածկասերմներու** (Angiospermes) *զարգացումը ։*

ՉՈՐՐՈՐԴ ԺԱՄԱՆԱԿԱՄԻՋՈՑ· *Մարդու երեւոյթը ստիպած է շատ մը երկրաբաններ՝ հպարտ այս առանձնաշնորհեալ երկրատիրի տեսակին վերաբերելնուն՝ այս ատենէն սկսիլ նոր ժամանակամիջոց մը ։ Այս ժամանակամիջոցի մի այլ յատկանշանական իրողութիւնն է* **սառնակոյտերու** (glaciere) *կազմութիւնը ։*

Այս ժամանակամիջոցի սկիզբն հողագունտս ցըրտացման շրջանէ մը անցաւ, որոյ պատճառը գրեթէ մեզ անծանօթ է. այս ցրտացման հետեւեցան յորդառատ անձրեւներ՝ որք ցամաքներու վրայ մաշումներ կամ պեղումներ եւ հեղեղատներ, եւ լեռներու վրայ ահագին սառնարաններ յառաջ բերին ։

Այս ցուրտ շրջանէն վերջ կլիման մեղմացաւ. սառնակոյտերն հալմամբ սկսան դէպի ձորերն յառաջանալ իրենց հետ կրելով լեռներէ փրթած ահագին բեկորներ՝ զորս իրենց ճամբուն վրայ կը թողէին ։ Ծանօթ են մեզ այս սառնակոյտերու հետեւած ճանապարհներն՝ շնորհիւ **թափառական** (erratiques) *կոչուած բեկորներուն՝ զորս իրենց ճամբուն վրայ թողած են. շատ անգամ այս թափառական բեկորներու մէջ ահագին զանգուածներու կը հանդիպինք՝ որք խիստ հեռի տեղերէ եկած են ։*

Առաջին ժամանակամիջոցին մէջ՝ հրաժայթքումներն մեծաքանակ պուրս կը հոսէին եւ ահագին պատառուածքներ առաջ կը բերէին ։ Երրորդ ժամանակամիջոցին մէջ Երկրիս փխած զանգուածներն երթալով՝ ծաւալմամբ կը նուազէին եւ վերջապէս, Չորրորդ ժամանակամիջոցին ալ աւելի նուազեցան ։ Բա-

ւական եղաւ միայն բուխերիկներ՝ հաղորդակցութեան կազմածներ՝ որք ներքին հեղանիւթերու եւ կաղերու անցք կուտային ։ Այս կազմածներն հրաբուխներն են, որք ըստ մեր առաջադրած սկզբանց՝ Երկրիս կեղեւի նուազ տոկուն գիծերու երկայնքն հաստատուած են. մեծ ծալքերու գիծեր՝ որք ովկիանոսներն կը սահմանագծեն ։ Արդարեւ հրաբուխներու ընդհանուր բաշխման վրայ ակնարկ մը նետելով՝ պիտի հաստատենք անոնց ովկէաններու եզրերուն կարգաշարումը ։ Ներքին հրաբուղխներու բացառութիւններ չեն այս օրինաց. արդարեւ՝ անոնց ուսումնասիրութիւնը մեզ ցոյց կուտայ թէ՝ երկրաբանական դարերու մէջ ծովեզրեր և նուազ տոկուն վայրեր կը գտնուէին անոնք ։

Լաւաները՝ որոնք մեր օրերու հրաժայթքումները կը ներկայացնեն՝ նախնական ժամանակամիջոցներու հրաժայթքային ապառաժներու տարրերով բաղադրեալ են. թթու կամ աղկազմային են, եւ ապակեայ զանգուածներ կը կազմեն, որք իրենց արագ ցրտացման հետեւանօք խիստ քիչ քանակաւ մանրացուցակային բիւրեղներ կը պարունակեն ։

Երկրաշարժներն որք ներկայիս միայնակ ցնցումները կը ներկայացնեն՝ հրաբղխային ժայթքմանց հետ մեծ առնչութիւններ ունին ։ Արդարեւ, ներքին զանգուածէն մաս մը ժայթքմամբ դուրս ելնելով՝ ներքին հեղանիւթ խմորն կը նուազի, որուն հետեւանքով՝ հողագնտիս կարծր կեղեւն մասնաւոր կէտերու վրայ աւելի վար կ՚իջնէ և այլուր կը բարձրանայ լծակային շարժմամբ ։ Ասկէ առաջ կուգան ցնցումները և երկրաշարժերը, որք միշտ գոյութիւն ունեցան ։ Այս պատճառներէ առաջ եկած մակարդակի փոփոխութեանց վերագրելի են երբեմն ծովերու՝ անապա-

տաց, ծովախորշերու՝ լճաց, եւ վերջապէս գոլորշիացման աւազաններու վերածումը։

Չորրորդ ժամանակամիջոցը՝ երրորդ ժամանակամիջոցէն չտարբերիր անասնեարի փոփոխմամբ, որպէս տեղի կ'ունենայ այլ ժամանակամիջոցներու միջեւ. միեւնոյն տիպարներն են որք կը կատարելագործուին ժամանակի ընթացքին մէջ։ Այս ժամանակամիջոցի գլխաւոր դէպքն է մարդու երեւումը, ևլն, ինչպէս ըսինք։

Նոյնն է և բուսեարի համար. Ծաղկասերմերն որք նախորդ ժամանակամիջոցի մէջ արդէն սկսած էին երեւիլ՝ աստ մեծ զարգացում մը կ'առնեն.

Այս ժամանակամիջոցի գլխաւոր մրրային ապառաժներն ողողատներն (alluvions) *են, որոց կարեւորագոյնները կը վերաբերին սառնամանեաց յառաջխաղացումն կանխող անձրեւային շրջանի, եւ* համախմբութիւններ (conglomérats), *որք սառնամանեաց յառաջխաղացման արդիւնքն են։*

Այս երեւոյթներն դեռ կը շարունակուին. անձրեւները կը կրծեն լեռները և կը հարթեն հողի մակերեւոյթը, գետերը կը կրեն այս նիւթերը՝ բարձրացնելու համար ովկիանոսներու յատակը եւ թանձրացնելու Երկրիս կեղեւը, որ այսօր 20 փարսախի կը հասնի՝ Երկրիս շառաւիղին շուրջ $^{1}/_{81}$ը, ինչպէս ցոյց կուտայ Երկրիս դէպի խորերն ունեցած ջերմութեան աճումը (1)։ Եթէ այս կեղեւը հանուէր, հողագունդս Արեւին պէս լուսաւոր պիտի ըլլար և ցրտացման միեւնոյն երեւոյթները պիտի վերսկսէին։

---

(1) Արդարեւ, 100 մէթր խորութեան համար 3 աստիճան ջերմութեան աճում մը կայ, այսպէսով 20 փարսախէն վար 2400 աստիճան ջերմութիւն պիտի ըլլայ՝ ջերմութիւն՝ որոյ ենթարկմամբ ամէն ծանօթ մարմիններ հեղուկ վիճակ կ'առնեն։

ԵՐԿՐԻՍ ՏԱՐԻՔԸ. — Երկրաբանները փորձած են հաշուել այն ժամանակը որ տեւած է Երկրիս մեր վերագրեալ ժամանակամիջոցներն անցնելու համար : Անոր աստեղային ժամանակամիջոցը՝ այսինքն այն ժամանակը որ ստացած է իր ծնունդէն մինչ առաջին կեղեւի կազմութիւնը՝ չափելու որ եւ է խարիսխ չունենալով . եւ Նախնական գետնին կազմութեան տեւողութիւնը՝ չափելու համար չունենալով աւելի տարբեր՝ կը բաւականանան հաշուել ժամանակն որ անցած է մրրային առաջին կազմութիւններէն ցայսօր, հիմնուելով մեծ գետերու բերանի մեր օրերն կազմուած մրուրներու թանձրութեան վրայ : Այսպէս, Սըր Ուիլեըմ Թոմսըն այս ժամանակն 100,000,000 տարի կը հաշուէ և ըստ յետագային կը բաշխէ .

75 , 000 , 000 տարի Առաջին ժամանակամիջոց
19 , 000 000 » Երկրորդ »
6 , 000 . 000 » Երրորդ »

Այլք միեւնոյն ժամանակին 20,000,000 տարի միայն կը հաշուեն : Աւելի զգոյշներն կը բաւականանան իւրաքանչիւր ժամանակամիջոցի համեմատական տեւողութիւններ վերագրել .

Առաջին ժամանակամիջոցին 12
Երկրորդ » » 3
Երրորդ » » 1

ԵՐԿՐԱԳՈՒՆՏԻՍ ԱՊԱԳԱՆ. — Այժմու մեր ամենաբարձր լեռներն 9 հազարամէթրէ նուազ բարձր են, ամէնէ խոր ծովերն նոյնչափ խորութիւն մը ունին , որով բարձրութեանց եւ խորութեանց տարբերութիւնը 18 հազարամէտրի չհասնիր իսկ : Հարթման աշխատութեամբ ժամանակի ընթացքի մէջ լեռներն պիտի անհետանան եւ ովկիանոսներու խորերը պիտի դլաւեն առանց զայնս կարենալ լեցնելու , որովհետեւ ջրերու ծաւալն ծովի մակերեւոյթէն վեր գտնուած հողերու ծաւալէն 20 անգամ աւելի է· եթէ հողագնտին բոլոր մակերեւոյթի գարու փոսերը հարթենք՝ լեռներն հողի վրայ սփռելով ցամաքի բարձրութիւնը 500 մէդր կ՚ըլլայ. և եթէ այս մասերն ովկէանոսներու մէջ լեցնենք՝ ասոնց մակարդակը 150 մէդր կը բարձրանայ, այսինքն ջրոյ խաւ մը կը պատէ Երկիրս։

Նախ՝ ջրերն կը պատէին Երկիրս, ինչպէս տեսանք. և միայն լեռներու գագաթները ջրերէ դուրս կը ցցուէին· այս ցցուածքներու անձրեւոց ազդեցութեամբ դէպի ծով կրուիլն՝ աճեցուցին ցամաքի մակերեւոյթն՝ որ 4ի կը հաւասարի այսօր եթէ 11 ենթադրենք ջրերու տարածութիւնը։ Համեմատութիւնները պիտի փոխուին, ցամաքներու մակերեւոյթը պիտի աւելնայ, բայց ժամանակէ մը վերջը կրկին ցամաքները պիտի պակսին տարածութեամբ, վերջապէս ջրերը պիտի ծածկեն հողագունտս։

Մեր գուշակութիւնը թերի պիտի ըլլար եթէ ի նկատի չառնենք մեր Արեգական հետ ունեցած առընչութիւնները։ Այս լուսաւորը շարունակաբար կը կորսնցնէ իր ջերմութիւնը, իր ծաւալը կը խտանայ, կը կծկուի, վերջապէս հեղուկութիւնը կը նուազի, ներքին յուզումներն ալ պիտի նուազին, որով ամբողջ զանգուածը չպիտի կըրնայ մասնակցիլ ջերմութեան սպառման, եւ պաղելով պիտի ստիպէ երկրային կենսականութիւնը դէպ հասարակած հաւաքուիլ ու ապա անհետանալ։ Կեղեւ մը պիտի յաջորդէ իր փայլուն լուսագունտին, Երկրիս վրայ ցրտութիւնն ու մթութիւնն պիտի տիրեն, մթնոլորտային շրջանառութիւնը պիտի դադրի, օդահողային ջրային շրջանը պիտի անհետանայ· ծովերն և ովկէանոսներն պիտի սառին, ծովախաղացք այլ եւս գոյութիւն չպիտի ունենան . բայց Երկիրս պիտի շարունակէ շրջիլ Արեւին շուրջը՝ առանց կենաց ո եւ է արտայայտութիւն կրելու ։ Միեւնոյն ելքին պիտի յանդին եւ այլ մոլորակներ, իրենց արբանեակներն եւ գիսաւորներ . Նոյնն տեղի պիտի ունենայ Տիեզերաց այլ դրութիւններուն համար ։

* * *

ՑԱՆԿ ՆԻՒԹՈՑ

ՆԱԽԱԲԱՆ Է

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ. — Պատմութիւն աստեղագիտութեան զարգացման 9

Աստեղագիտական հնագոյն ծանօթութիւններ Պղատոնէ առաջ 9

Պղատոնէ մինչեւ Կոպերնիկոս՝ հիներուն աստեղագիտական ծանօթութեանց վիճակը 10

Կոպերնիկոս. — Աստեղացիտական ծանօթութեանց յեղաշրջում 15

Արեգակնային դրութեան անդամները վարող օրինաց ուսումնասիրութիւնները 20

Գիւտ Ուրանոսի, Նեպտոնի եւ փոքր մոլորակներու 25

Արբանեակներու գիւտը 25

Լուսաւորներու ուսումնասիրութիւնը 26

ԳԼՈՒԽ Բ. — Արեգակնային Դրութիւն 27

Արեւ 30

Մոլորակները 35

Արբանեակները 41

Գիսաւորները 43

Ասուպներ, օդաքարեր եւ երկնաքարեր 46

ԳԼՈՒԽ Գ. — Երկինքը 48

Լուսաւորները 48

Միգամածները 55

ԳԽՈՒԽ Դ. — Երկնային մարմնոց ջերմութեան եւ լուսոյ ծագումը 60

Արեգակնային ջերմութեան չափը 60

Արեգակնային ջերմութեան եւ լուսոյ ծագումը 61

Լուսաւորներու ջերմութեան եւ լուսոյ ծագումը 63

ԳԼՈՒԽ Ե. — Երկնային մարմնոց ֆիզիկական բաղադրութիւնը 64

Լուսապատկերացուցական ծանօթութիւններ 64

Արեգակնային լուսապատկեր եւ անոր բաղադրութիւնը 66

Մոլորակային լուսապատկերներ եւ անոնց բաղադրութ․ը 67
Գիսաւորներուն լուսապատկերը եւ անոնց բաղադրութ․ը 68
Միգամածներու լուսապատկերն եւ անոնց բաղադրութ․ը 68
Աստղերու լուսապատկերն եւ անոնց բաղադրութիւնը 69
Ասուպներու լուսապատկերն եւ անոնց բաղադրութիւնը 69
Երկնաքարերու եւ օդաքարերու բաղադրութիւնը 70
Երկնային մարմնոց բաղադրութեան մասին ընդհանուր տեսութիւն 70

ԳԼՈՒԽ Ը․ — Տիեզերածնութիւն 72
Տէքարդի տիեզերածնական վարդապետութիւնը 72
Լաբլասի տիեզերածնական տեսութիւնը 75
Ֆայի տիեզերածնական տեսութիւնը 78
Մեր տիեզերածնական ծանօթութեանց ամփոփումը 80

ԳԼՈՒԽ Զ․ — Երկրիս պաղիլը եւ անոր այլ եւ այլ դիմայեղումները 92
Երկրիս աստեղային վիճակը 92
Երկրիս նախնական մթնոլորտը 92
Երկրիս մակերութային խաւերը 93
Երկրիս պաղիլը եւ առաջին կեղեւի կազմութիւնը 95
Երկրիս քառանիստի մը վերածուիլը 95
Առաջին ովկէանոսները 97
Բիւրեղաթերթային ապառաժներ եւ նախնկն․ զետիններ 98
Հրաժայթքում եւ հրաժայթքային ապառաժներ 98
Մրրային կազմութիւն եւ մրրային ապառաժներ 100
Գործարանաւոր էակաց երեւումն եւ դարերու ընթացքին մէջ անոնց փոփոխութիւնը 102
Առաջին ժամանակամիջոց 103.
Երկրորդ ժամանակամիջոց 105
Երրորդ ժամանակամիջոց 106
Չորրորդ ժամանակամիջոց 107
Երկրիս տարիքը 110
Երկրագունտիս ապագան 110

ՏՈՔ. Ն. ՏԱՂԱՒԱՐԵԱՆԻ ԳՈՐԾԵՐՆ

Գիտական շարժում Ա. Տարի (1885) (Սպառեալ) . . .	Ղրշ.
» » Բ. » (1886)	20
» » Գ. » (1887)	20
Բնական Պատմութիւն Ա. հատոր (Կենդ. Հիւսուածաբանութիւն եւ Մարդկային Կազմախօսութիւն ու Բնախօսութ. Դասագիրք երկրորդական վարժարանաց	40
Նախորդին համառօտը. Դասագիրք Նախակրթարանաց .	8
Ուսումնասիրութիւն միզային քարերու պատճառաբանութեան եւ կազմութեան վրայ (Ֆրանսերէն)	10
Ծագումն հայ տառից (Պասկեալ Իզմիրեանց մրցանակաւ)	10
Մանրէաբանութիւն	10
Տիեզերք եւ իւր կազմութիւնը (Ֆրանսերէն)	10
Գրիգոր Աղաթօն (Ծագում եւ կենսագրութիւն) . . .	2 1/2
Առողջապահութիւն	25
Ծննդական Գ[illegible]րանք (Կազմախօսութիւն, Բնախօսութիւն եւ Առողջապահութիւն)	6
Մարդկային Սաղմնախօսութիւն	5
Բառացուցակ Ախտանուանց, Բ. Տիպ	3
Տարուինականութիւն, Գ. Տիպ	3

Տիեզերք եւ իր Կազմութիւնը (Հայ. թարգմանութիւն) .	10

Սոյն Գործոյս կեդրոնատեղին է Կ. Պոլսոյ
Ազգ. Հիւանդանոցի Արուեստանոցի սենեակն
Մեծ Նոր խան

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 90